

昭和十九年三月十二日
 三月十七日
 三月二十日
 三月二十三日
 三月二十六日
 三月二十九日
 四月一日
 四月四日
 四月七日
 四月十日
 四月十三日
 四月十六日
 四月十九日
 四月二十二日
 四月二十五日
 四月二十八日
 五月一日
 五月四日
 五月七日
 五月十日
 五月十三日
 五月十六日
 五月十九日
 五月二十二日
 五月二十五日
 五月二十八日
 六月一日
 六月四日
 六月七日
 六月十日
 六月十三日
 六月十六日
 六月十九日
 六月二十二日
 六月二十五日
 六月二十八日
 七月一日
 七月四日
 七月七日
 七月十日
 七月十三日
 七月十六日
 七月十九日
 七月二十二日
 七月二十五日
 七月二十八日
 八月一日
 八月四日
 八月七日
 八月十日
 八月十三日
 八月十六日
 八月十九日
 八月二十二日
 八月二十五日
 八月二十八日
 九月一日
 九月四日
 九月七日
 九月十日
 九月十三日
 九月十六日
 九月十九日
 九月二十二日
 九月二十五日
 九月二十八日
 十月一日
 十月四日
 十月七日
 十月十日
 十月十三日
 十月十六日
 十月十九日
 十月二十二日
 十月二十五日
 十月二十八日
 十一月一日
 十一月四日
 十一月七日
 十一月十日
 十一月十三日
 十一月十六日
 十一月十九日
 十一月二十二日
 十一月二十五日
 十一月二十八日
 十二月一日
 十二月四日
 十二月七日
 十二月十日
 十二月十三日
 十二月十六日
 十二月十九日
 十二月二十二日
 十二月二十五日
 十二月二十八日

海軍技術中將 永村 清監修

船舶

第 17 卷 第 3 號

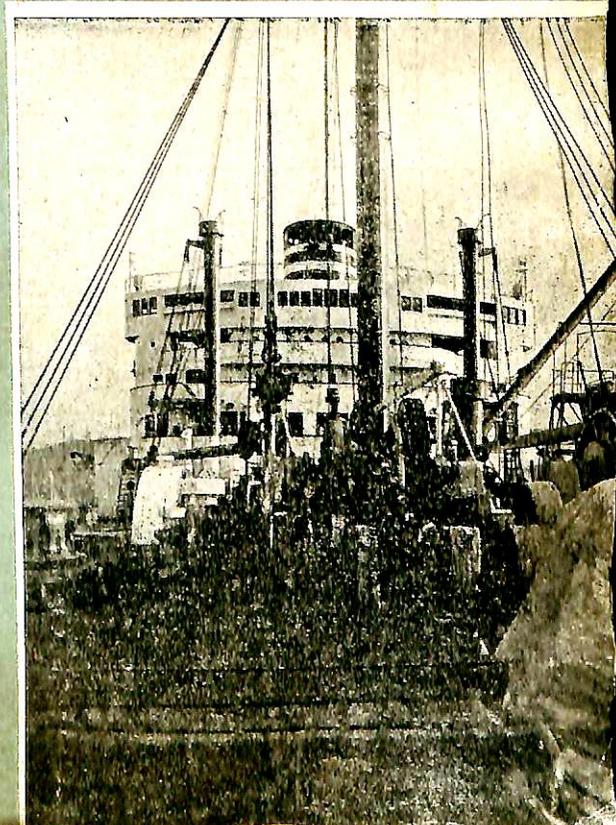
3

船舶電氣特輯

◇ 3 月増大號・目次 ◇

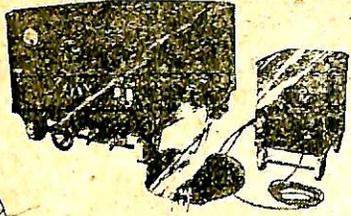
船舶用電動装置	布 村 寬	(2)
船舶用電氣計器	渡 邊 誠	(14)
船舶の無線	菊 谷 秀	(24)
船舶内通信	堀 章 二	(32)
船舶電氣設備の配線	藤 崎 廣	(40)
最近の船舶用電線	藤 澤 駒 一	(45)

工場の最組織 (技術斷章)	永 井 博	(55)
【對談】技術と學問	小 野 暢	(58)
黎明期の電氣熔接	山 本 村	(68)
個人船主は何うなるか	永 住 田	(70)
鐵筋コンクリート船 (2)	金 住 子	(72)
推進器に加はる遠心力及び之に依る應力の概算	土 田 陽	(76)
錨に就て (上)	江 口 治	(84)
船舶の救命機具に就て (12)	五 十 嵐 龍	(90)
鋼船構造規程 (17)	野 喜 郎	(96)
新記録と優秀船 (中)	上 野 島 忠	(100)
仕上機械に掛けた鑄物の熔接による修理と二、三の改良	紀 藤 庄 介	(105)
看 燈 餘 談	生 島 莊 三	(111)
量 質 (技術家一家言)		(31)
◇ 譯 文 獻		(114)
◇ 特許及實用新案		(122)



天然社發行

三葉全交流サイアーノ熔植機
各種電気熔接機



電気機械統制会員

株式 三葉製作所
本社 東京都荏原区小山町五ノ八八
電話荏原 (03) 2958・5319

新案特許
瓦斯トーチランプ
(瓦斯バーナー)
特許登録第三三〇九二五號



造船及船渠工場用... 鋭利具發露器シ最良

有限會社興和工作所

本社 大阪市西淀川区野里町一〇
工場 大阪市西淀川区野里町一〇

米國造船造機學會編
基本造船學 (全2卷)

(原著名 "Principles of Naval Architecture"
published by The Society of Naval Architects
and Marine Engineers)

[上卷] = 運輸通信 上野喜一郎譯
技師
A5判 570頁 賣價 ¥ 10.37 丁.30

[下卷] = 船舶試驗所 菅 四郎譯
技師
A5判 540頁 賣價 ¥ 9.85 丁.30

東京都京橋區 天然社 振替東京
西八丁堀 79562番

海洋科學叢書 8 [新刊]
水産と化學

水産試驗場 右田正男著
技師理學博士

本書は、化學が水産部門に於て果たして來た主要な實績を擧げてこれを説明し、且つ將來化學が如何にして水産部門に活用されなければならないかを努めて平易に興味深く解説したものである。

I. 水産物の利用と化學 II. 水産養殖と化學
III. 漁撈部門に於ける化學

B6判 280頁 賣價(税込) ¥ 2.82 送料 .15

東京都京橋區 天然社 振替東京
西八丁堀 79562番

船舶工學全書 重版出來!

船型學 (上卷) 抵抗篇

工學博士 山縣昌夫著

本書は著者の船舶抵抗に關する多年の實驗研究を發表せるものにして、實際家に直ちに役立つやうにと心がけて執筆されたものである。

A5判上製 賣價 6.45 (送料 .30)
別冊圖表附

東京都京橋區 天然社 振替東京
西八丁堀 79562番

★ 海洋科學叢書 ★

(1) 船用機關史話 矢崎信之著 ¥ 2.20
(2) 海の資源 (編) 相川廣秋著 ¥ 1.69
(3) 海と生物の動き 花岡資著 ¥ 1.70
(4) 捕鯨 馬場駒雄著 ¥ 2.40
(5) 魚類研究室 末廣恭雄著 ¥ 1.40
(6) 航海 關谷健哉著 ¥ 2.00
(7) 海獸 松浦義雄著 ¥ 2.60

(送料各 15セソ)

東京都京橋區 天然社 振替東京
西八丁堀 79562番

船 舶

第 17 卷

3 月 號

第 3 號

船舶電氣特輯

卷頭言

造船技術者の決意

海軍技術中將 永 村 清

われ等日本民族は起てり、戈を執つて起てり。この大東亞戦争は本質的に米國に對する生産戦である。緒戦の大戦果に依つて僅かに半歳の間に南方共榮圏の豊富なる資源を獲得し、初めて敵米英と對等となり、一方廣大なる地域に熾烈なる武力戦を續けつつ、他方一層熾烈なる生産戦を遂行すべき時期に突進したのである。

わが國は戦前餘りに盲目的に敵米に依存してゐたため、生産戦となり多量生産施設或は企業整備の點に於て思はざる負荷を生じ、最も苦しい試煉に堪へねばならない。これはわが國産業界にとつて實に偉大なる教訓であつて、他國依存の經濟並に産業が、一旦緩急の場合、如何に國家を苦むるかといふことを、痛切に體驗したのである。敵米は不用意にして緒戦に敗れたが、その尨大なる資材と生産力を持つて、日本の戦力を、その生産陣營の整備する前に撃砕せんとして一昨年秋以來強力なる反攻を續け、多大の犠牲をもいとせざる覺悟を示し來つたのである。

かくて今次大戦の性格は想像を絶する消耗戦であり、生産戦である。氷雪のアリューシャンから灼熱の南海の涯に至る廣袤 8 千萬平方キロの全戦域に、連日連夜惨憺たる死闘が續けられてゐるのである。この消耗を一瞬の遲滞なく補給する戦力の大動脈即ち輸送路こそは勝敗の岐る唯一の鍵である。廣大なる全戦域は殆ど總て海洋面であつて、波濤萬里を隔つる作戦面を有つ大東亞戦争にありては、海上輸送こそ決定的な要素である。海上輸送の確保は言ふまでもなく艦船に依らねばならぬ。造船に依らねばならぬ、海運に依らねばならぬ。船力即ち戦力である。

現在に於て、赫々たる戦果と、愈々緊迫し來れる戦局とは必ずしも一致しない、これを一致せしめて輝かしき最後の勝利を獲得するための最大の緊急事は、あらゆる艱難を克服し、一億國民の全智全能を總動員して、ただ一途に戦力増強の一點に集中し、前線より聞ゆる、一臺でも多く飛行機を急速に送れ、一隻でも早く船を送れ、との絶叫に對し如何なる苦痛を忍びても生産戦に勝抜くべきである。

山本元帥は開戦一周年にあたり、某氏に通信して「開戦一周年、米いよいよ眞價を發揮しつつあり、わが國は果して幾何の戦時状態なりや、増産幾何、油、船、飛行機、決死の前線將兵を徒手空拳に泣かしむるな」といはれた。國民の總奮起は勿論、われわれ造船、海運に携はるもの一日も一刻も安閑とすべき時期ではない。宜しく國民の先頭に立つてこれを指導せねばならぬ。戦前わが國の造船は世界に冠たるまでに進展してゐたのである。この造船界が奮起することによつて、生産戦を勝抜き得ることは極めて明瞭である。

現在の戦争が消耗戦であり生産戦であるため、政府は鐵鋼、石炭、輕金屬、航空機及び船舶の五大産業の飛躍的増産を企畫獎勵してゐるが、これ等の産業を増強するための資材の蒐集は主として海上輸送に依らねばならぬ。次に生産品を長大なる戦線に補給するにも、これまた全部海上輸送に依存せねばならぬ。今假りに敵がこの輸送を切斷したとするならば、日本は今日までの輝かしき戦果の總てを失ひ、日本國家は亡び、日本民族は絶滅するであらう。敵はこの弱點を規つて、昨今苛烈なる反攻を續け來るのである。しかもその勢力は、彼の艦船建造能力の總動員によつて、多數の航空母艦、戦艦その他高速艦船を急速建造し出撃したのである。これを反撃するためにも、所謂五大産業の増産計畫を實現するにも、海上輸送即ち造船に俟つことが絶対的であることは當然過ぎるほど當然のことである。即ち大東亞戦争に直面せるわが造船は、あらゆる産業に優先すべきものである。しかも造船業は單に造船所に於ける工員のみによつて完成されるものではない。一方に學理に基く研究計畫を要し、同時にこれを實地工作に應用して生産能率を高むるを要する。これには技術の公開、交流等をなすべきは勿論である。造船技術者たるもの、今こそ率先挺身、皇國のためその本分を盡すべきときである。

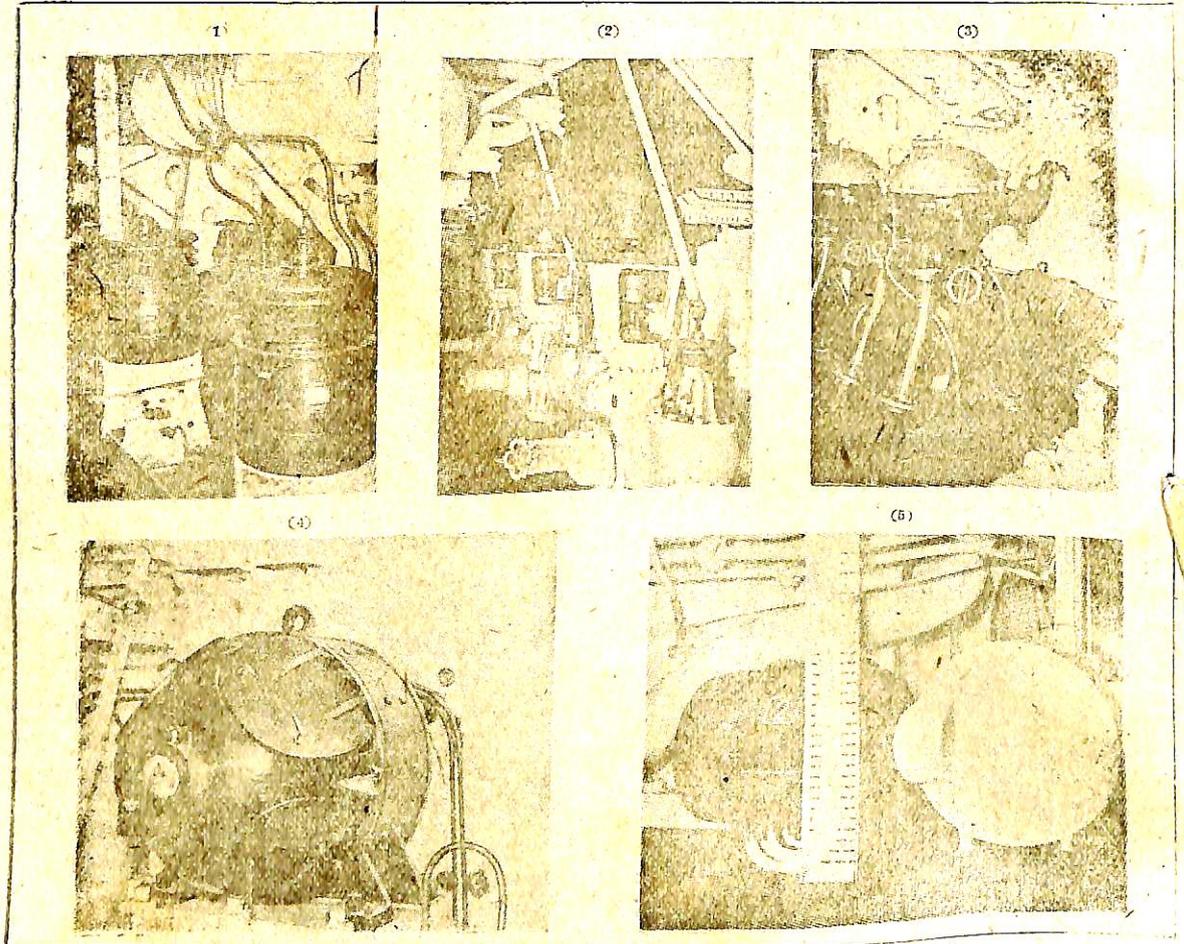
船舶用電動装置

布 村 寛

(三菱電機・技師)

船舶に装備される電動機としては機関部、甲板部に於て其の大部分を占め、機関部関係の電動機としては各種唧筒用（復水唧筒、潤滑油唧筒、消火兼衛生唧筒、消火兼甲板洗滌唧筒、燃料油移送唧筒、塗水兼脚荷唧筒、非常用塗水唧筒、清水唧

筒等）電動機が最も多く、汽艙用各種通風用（押込通風機、誘引通風機等）電動機、主機室及汽艙空通風用電動機、主機械回轉用電動機、工業室用電動機、油清淨機用電動機、起重機用電動機等があり、甲板部関係の電動機としては揚錨機用電動機、



第 1 圖 船舶用電動機各種—(1) 復水唧筒用電動機 (2) 潤滑油唧筒用電動機
(3) 油清淨機用電動機 (4) 誘引通風機用電動機 (5) 主機械回轉用電動機

車地機用電動機、舵取機用電動機、揚艇機用電動機、電動揚貨機、電動揚梯機等あり、其他荷物用エレベータ用通風冷煖房用特殊用途に使用する電動機を挙げれば其配置により多種の電動機を要する。以下電氣的に速度制御を廣範圍に要求せられる甲板部の補機、特に揚錨機（車地機を含む）、揚貨機、操舵機用電動装置に關する一般事項につき項を改めて説明することとする。

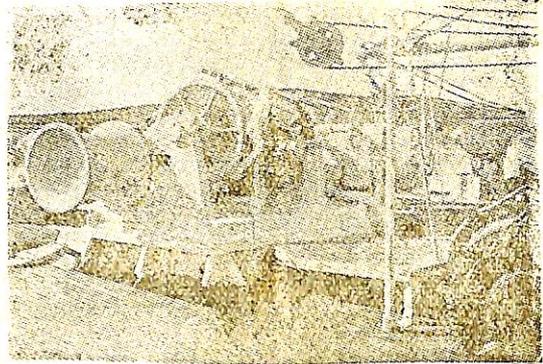
揚錨機及車地機用電動装置

甲板部の補機類は一般に速度制御が容易に且つ廣範圍に行はねばならぬものが多いが、揚錨機、車地機、揚貨機等は特に其必要がある。揚錨機に就て考察すると、大型船で錨が二個ある場合に二個を同時に操作するときと一個だけを操作するときとは後者をより早く巻き上げる方がよく、鋼索だけを巻くには極力早くせねば徒らに時間を空費する。錨が岩や泥に引かかたり喰ひ込んだりして居るのを無理に引上げると甚だしく過負荷して機器を損傷する。この様な場合には回轉力が充分出て、而も回轉力が餘計要る程速度が遅くなり、危険な回轉力が掛れば停つてしまふが、回轉力が減すると再び自動的に動き出すといふ様な速度特性が得られれば理想的である。錨が愈々船側に巻き上げられて來ると操作が一層面倒になつて、下手に強く巻くと鋼索が切斷し、緩めると急に錨が落下する。

船を岸壁につける爲めに車地機を取扱ふ場合に於ても同様に極めて微妙な操作が必要であつて、揚錨機や車地機を運轉する震動装置は船の實際を充分了得しそれにびつたり適合するものでない限り満足な結果を得ることが出來ない。

揚錨機として望ましい條件の主なるものは、

1. 速度制御の圓滑なこと
2. 輕負荷に於て低速で、且つ牽引力大なること
3. 輕負荷に於ける速度が全負荷規定速度に比し著しく大なること
4. 無制限に過負荷することなく一定の停止牽引力を有すること



第 2 圖 可變電壓制御式揚錨機

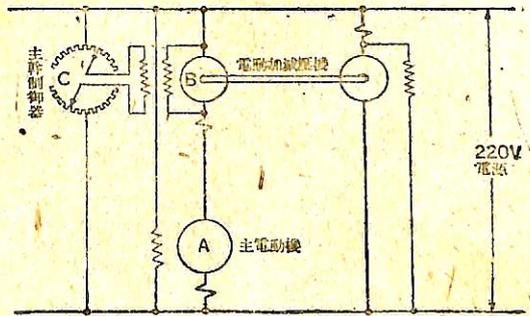
5. 經濟的な速度制御の得らること

而して此種要求を充すためには、電動揚錨機としては、加減壓機制御式か若しくは可變電壓制御式に依らなければ理想的な制御が出來ぬとされて居る。この場合船内電源が交流化されてゐるときは加減壓機制御式によることは出來ぬ故、可變電壓制御式によるべきである。

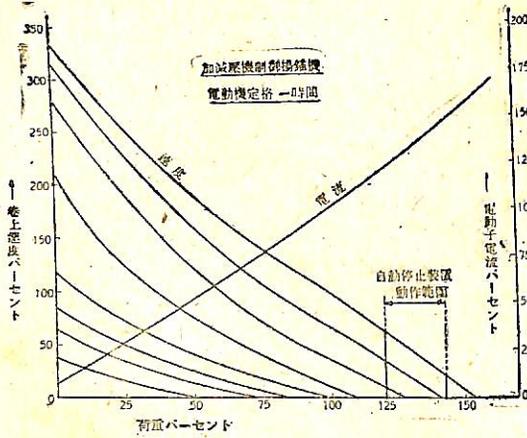
(イ) 加減壓機制御方式

この方式は第 3 圖に示す様に、揚錨機又は車地機を運轉する主電動機(A)と直列に加減壓機(B)を接続し加減壓機他勵界磁を主幹制御器で調整して速度制御を行ふもので、この他勵界磁の電流は微少であるから主幹制御器も小型になり取扱ひも簡單で速度制御の損失も極めて少く運轉能率が甚だ良好である。

尙この方式の優れた特徴は、加減壓機に發生する正及び負の電壓を電源電壓に加減するため、加減壓機の電壓範圍を餘り廣くせずして主電動機に供給する電壓を著しく廣範圍になし得る結果、能率よく而も微細に速度制御を行ひ得る點である。



第 3 圖 加減壓機制御装置接続圖



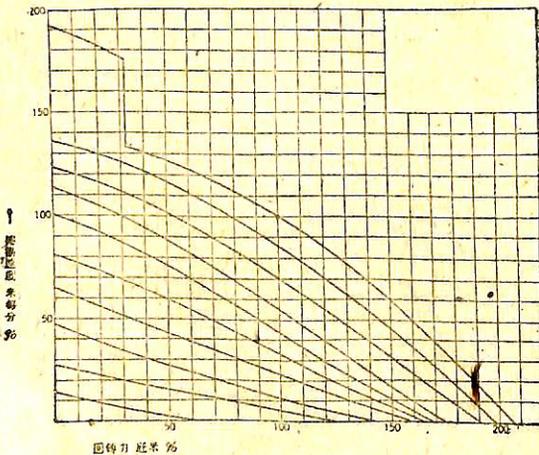
第4圖 速度負荷特性曲線圖

例へば主電動機の出力が140馬力の場合には其入力約113KWを必要とするにも拘らず、加減壓機の容量が僅か41KWで充分なことはこの方式が如何に経済的であるかを如實に示すものである。

更に普通の加減壓機制御方式に主電動機、加減壓機及びその駆動電動機の性能を巧みに利用組合せることにより第4圖に示す如くこの種用途のものに最も適する速度特性が得られる。

(口) 可變電壓制御方式

第5圖は本方式による速度負荷特性曲線、第9圖は主電動機に負荷を掛けた場合の主電動機負荷電流と、之に應ずる誘導電動機の入力との關係を



第5圖 可變電壓制御式電動揚船機速度負荷特性曲線圖

示す曲線圖にしてこの曲線圖で明らかな様に可變電壓制御方式に於ては、電源より流入する電力は揚船機としてなされた仕事量に比例するもので、直接制御式に於ける如く負荷の牽引力に比例することなきを以て経済的制御が行はれる。

今この方式に於ける動作を説明する事とする。

發電機には他勵分巻線輪、自動分巻線輪及び差動直巻線輪があり、他勵分巻線輪は勵磁機によつて勵磁さる主界磁線輪である。自動分巻線輪は主界磁線輪の強さが一定の値となる迄は、主界磁線輪に差動的に作用して、輕負荷の場合に低速で高い牽引力を出さしめる。

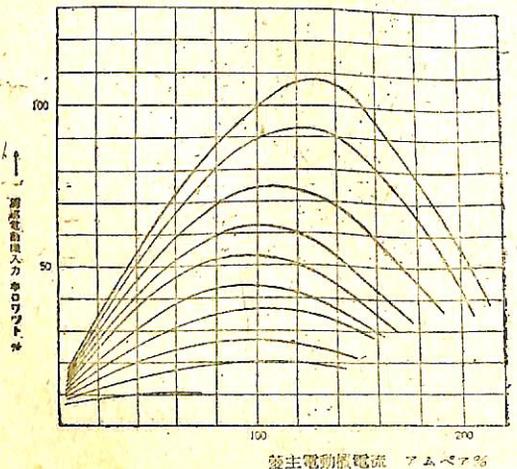
主界磁線輪の勵磁が増すに従つて自動分巻線輪は主界磁線輪に和動的に作用し、主電動機速度を次第に増す様にする。

差動直巻線輪は主界磁線輪に常に差動的に働いて、負荷の増加につれ發電機電壓を次第に下げ、約200%程度の負荷が掛れば主電動機は自然にストールする。

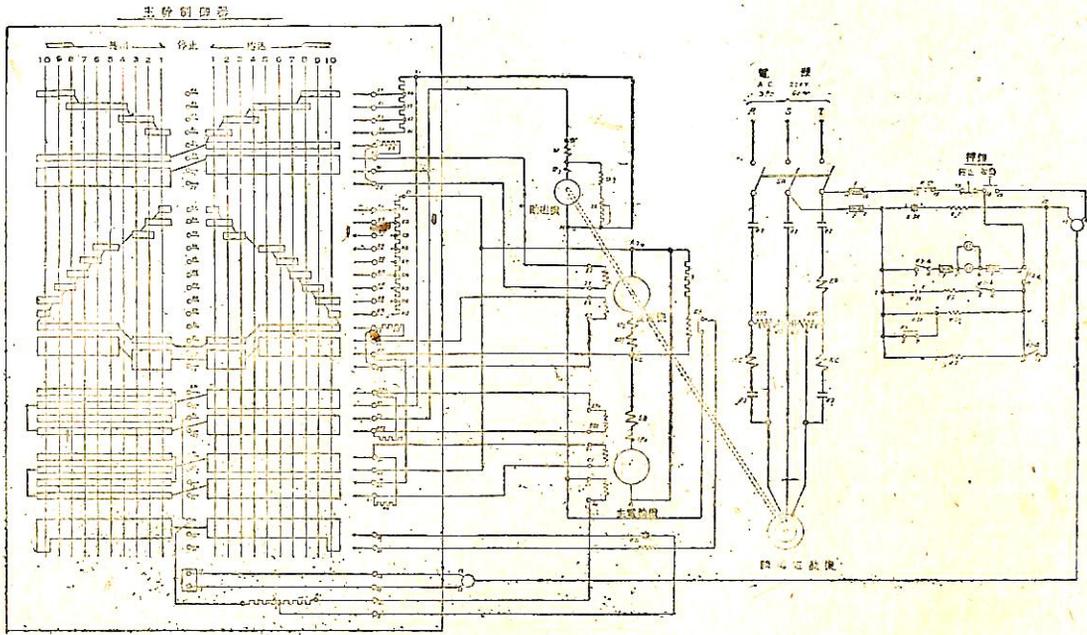
主電動機には勵磁機から勵磁される他勵分巻線輪の外に、發電機の兩端子から勵磁される巻線輪があり、之等は互に差動的に働いて居る。

此の發電機による差動分巻線輪は、主電動機の負荷が大きい状態ではその差動効果は渺いが、負荷が小さい状態では發電機の發生電壓は次第に増大する故、他勵分巻線輪の勵磁は弱められ、従つて主電動機は速度は大となる。

主電動機他勵分巻線輪には直列抵抗が接続さ



第6圖 電動揚船機主電動機負荷電流と誘導電動機入力との關係曲線圖



第7圖 可變電壓制御揚錨機電路接続圖

れ、運轉ノツチに於ては、其の一部を發條閉合電磁接觸器により短絡されて居る。輕負荷の場合に10ノツチへ進めると昇磁繼電器が働いて直列抵抗の短絡されて居る部分を開放し主電動機ノ速度を著しく増大せしめる。これは弛んだ鋼索ノ捲取などに際し高速を得るためである。

主電動機には複巻式ノ圓板型電磁制動機が取付けられて居る。直巻線輪は電機子回路に入り、分巻線輪は勵磁機より勵磁され、主幹制御器により捲出、捲込の場合に其ノ極性を直巻線輪と合すやうになつて居る。

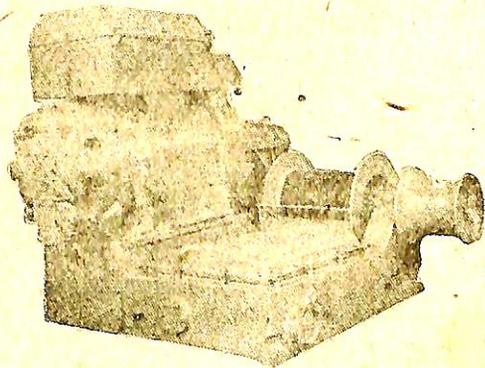
第7圖は全體ノ電路接続圖ノ一例を示すもので、主開閉器 SW を閉路して起動ノ押鈕を押せば、電磁接觸器 #1 は閉路し次いで #1a の聯動子は閉路し、電磁接觸器 #2 も閉路するので、誘導電動機は單捲變壓器を経て電源に接続され起動する。主幹制御器内には 12, 13 の接觸子により電氣的聯動を施してある。

起動は限流加速式によつて居り、加速繼電器 KO の電流が一定値以下となれば其ノ接觸は閉路ノ状態となり、補助繼電器 #30 は勵磁せられ従つて電磁接觸器 #1 は閉路し、#3 は閉路し單捲變壓器は電路より切離され電動機は全電壓を受けて正規ノ運轉状態となる。

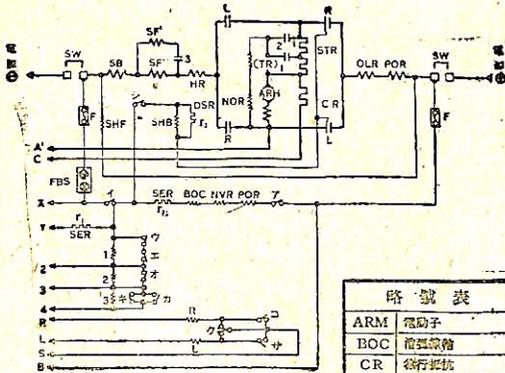
電源より流入する電流が誘導電動機ノ定規電流ノ125%以上となれば、過電流繼電器 KC が作動し誘導電動機は停止す。同時に主電動機も停止して電磁制動機が働く。主電動機軸にはスリッピング・クラッチが裝備され、牽引力が150%以上となればクラッチが作動して電機子ノ回轉ノ勢力を吸収し機械に無理ノ來ない様にされる。

交流電動揚貨機及制御裝置

、電動揚貨機は蒸汽ウキンチに代つて遍く船舶用として使用されるに到つたのは、ディーゼル船が急



第8圖 交流電動揚貨機



ア	控電へOLR
イ	" NVR
ウ	" R
エ	" L
オ	" TR
カ	" HR
キ	" 2
ク	" NQR
コ	" R
サ	" L
シ	" POR

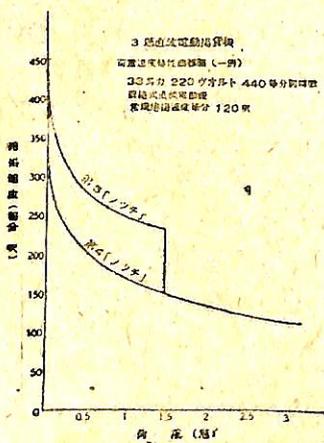
ARM	電動子
BOC	電圧検出
CR	容行抵抗
DSR	放電抵抗
F	容量可動子
FBS	足踏制御用閉路器
HR	高速巻線電器
IP	補正巻線
NQR	起動用過電流電器
NVR	常電電器
OLR	過負荷電器
POR	過速防止電器
SB	直巻電機用閉路器
SER	直巻抵抗
SF	直巻巻線
SHB	分巻電機用閉路器
SHF	分巻巻線
STR	起動抵抗
SW	開閉器
TR	時間電器

第 9 圖 3 速電動揚貨機電路接続圖

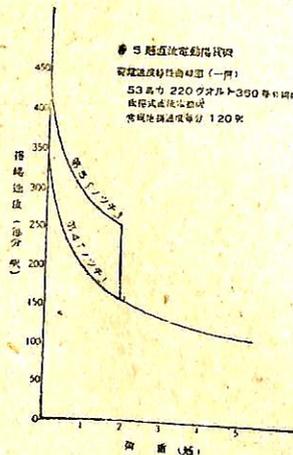
速に發達したことに起因するのであるが、蒸汽ウキンチの特徴とする良好なる速度特性は電動揚貨機に於ても得られる上に次の様な利點を有することが蒸汽ウキンチを舊時代のものたらしめた大きな原因である。即ち

動力の消費及び損失が少く運轉能率が極めて良し。

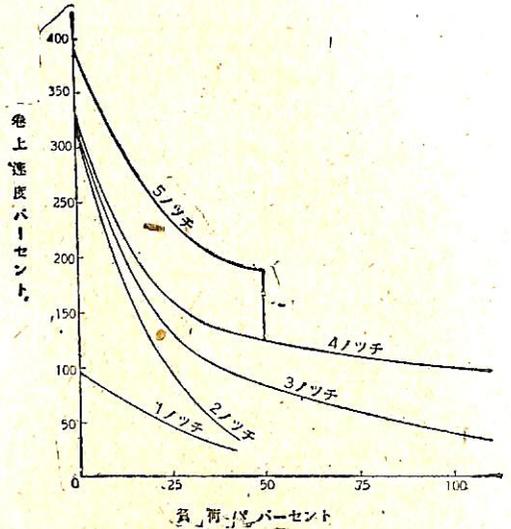
機装が格段に簡單で而も船が清潔に保たれること



第 11 圖 直流式揚貨機の「荷重—速度」特性曲線



第 12 圖 三段速度電動機で得られる回轉力—速度曲線



第 10 圖 3 速電動揚貨機負荷特性曲線圖

と。取扱い及び補修が輕便簡易である。

直流電源による一例として三速電動揚貨機の電路接続及び負荷特性曲線を圖示すれば第 9 圖及び第 10 圖の通りである。

上記の如く電動揚貨機はその用途の性質上、精密な速度制御の必要があり、各種負荷量に應じて特殊の速度特性を必要とする關係上、従來は直流電動機のみによつて此の「荷重—速度」特性に應じ得るとせられて居たのであるが、數年以前より交流式採用が具體化せられることとなつたのである。

従つて交流電動揚貨機に於てはその「荷重—速度」特性を出來るだけ直流式に類似せしむる必要あり、その制御装置は稍々複雑となる譯であるが、運轉方法は直流式と大差なく、

實際使用の實情に於ても概して良好なる結果を得て居る。將來更に一層の研究を要すべき餘地あるべきも次に其一方式に就て略述することとする。

(イ) 「荷重—速度」特性

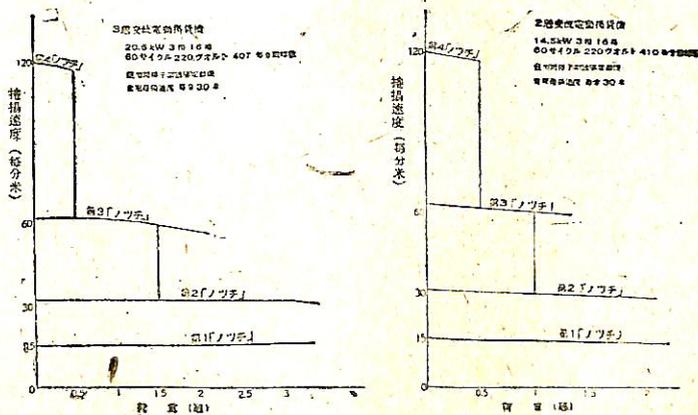
第 11 圖に示された直流式揚貨機の「荷重—速度」特性は従來多數製作した經驗上、最も實用に適した特性として考へられて居るが、この特性曲線は所謂シリーズ特性であつて、直流直巻電動機の有する特性である。然るに誘導電動機は元來シャント特性を有するものであつて、それ自體では揚貨機の如き用途に對しては適當でないのであるが、後述の如く四段速度の特殊電動機として設計する事によつて第12圖に示す如きシリーズ特性として作動せしめる事が出来、又第 13 圖に示す如く直流電動揚貨機に類似の特性を有せしめる事が出来る。

(ロ) 揚貨機用電動機

二噸及び三噸揚貨機に對する電動機定格の一例を示せば二噸用としては
 14.5 KW. 220 V. 60 サイクル、4-8-16-32 極、1800/900/450/225 R.P.M 半時間定格、閉鎖他力通風型、籠型誘導電動機、
 又三噸用としては
 20.5 KW 同上のものである。
 揚貨機の如く起動停止の回数が頻繁な用途に使用する電動機では、起動特性を良好ならしめる事は絶對的必要で、即ち起動電流を少くすると同時

第 1 表 各極數=對スル特性表

ノ ッ チ 段 階	1	2	3	4
ロープスピード 米(毎分)	15	30	60	120
荷 重 (噸)	3	3	1.5	0.5
電 動 機 極 數	32	16	8	4
電 動 機 同 期 回 轉 數	225	450	900	1800
同 定 子 結 線	Δ	II Y	I Y	Δ
出 力 (kW)	10	20.5	20.5	20.5
全 負 荷 電 流 (A)	170	93	76.5	72
起 動 電 流 (%)	150	420	450	500
起 動 回 轉 力 (%)	300	340	300	300
全 負 荷 滑 り (%)	10	9	8	9



第 13 圖 交流式揚貨機の「荷重—速度」特性曲線圖

に、大なる起動回轉力を發生して起動に要する時間を短縮する事は、電動機の過熱防止並に所要電力量節減の點からは是非考究すべき點である。斯かる起動特性を有する電動機としては、二重籠型、深溝型又は高抵抗型等考へらるるも、本機の如く殆んど起動状態に於てのみ作動する性質の負荷では、高抵抗型を最も適當とする。高抵抗型は普通エレベータ用電動機として使用せられ、400%の起動電流を以て250%以上の起動回轉力を發生する事が出来、本機の如き用途に對しては最も良好な特性のものである。

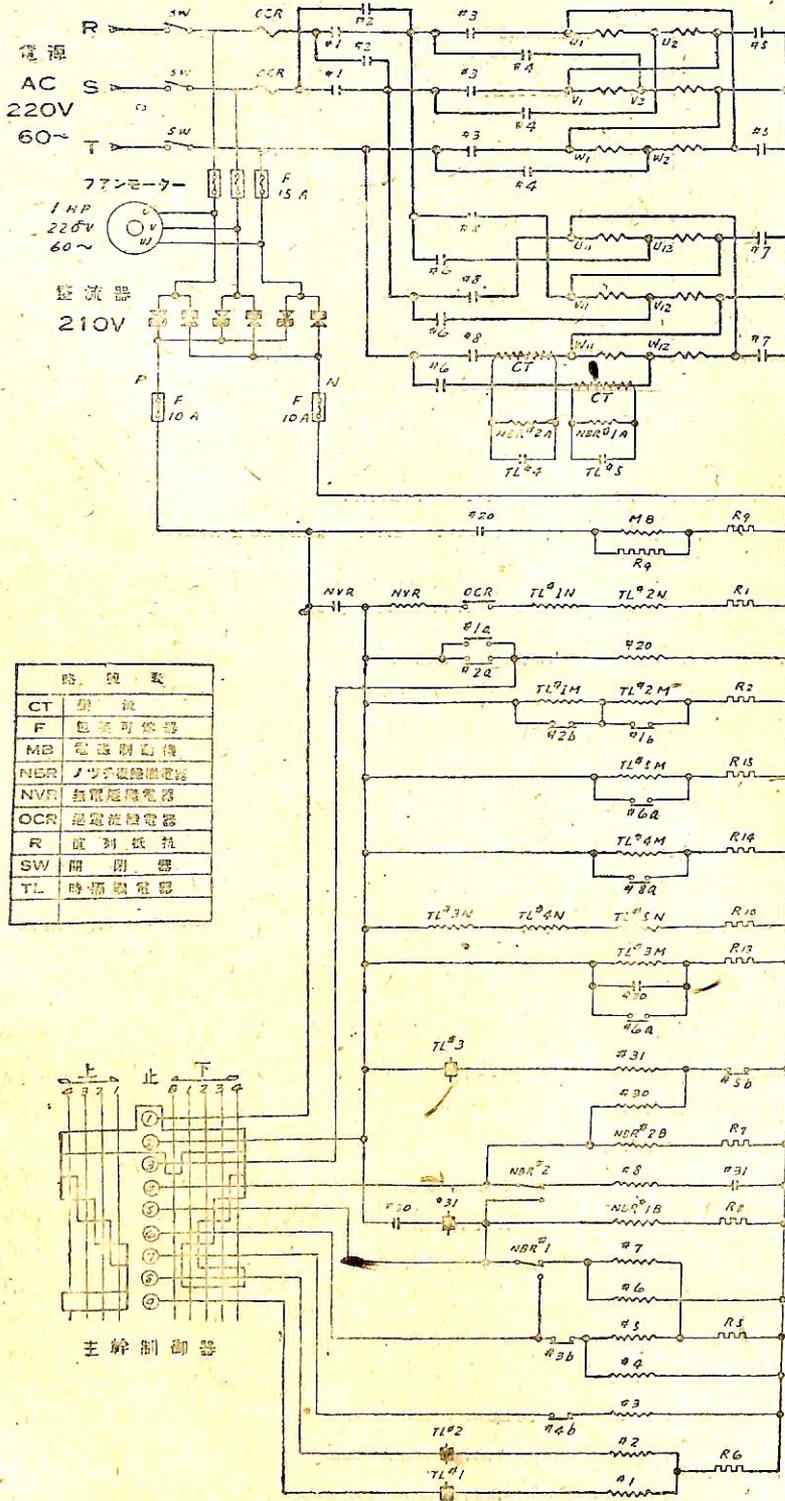
速度は四段速度とし4-8-16-32極の極數變換式として、固定子には二種の巻線を施し、第一固定子巻線の結線變更により4-8極を、第二固定子巻線の結線變更により16-32極を得る如くする、4-8極は一定出力とするため、高速側シングルデルタ、低速側ダブルスターとし、16-32極は一定回轉力とするため、高速側ダブルスター、低速側シングルデルタとする。第1表は一例として三噸用20.5 KW 電動機の各極結線並に諸特性數値を表示したものである。

(ハ) 動作

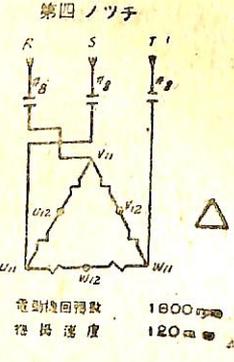
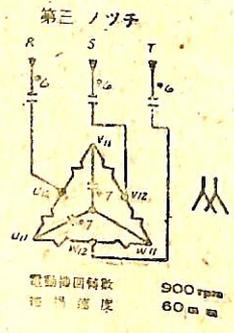
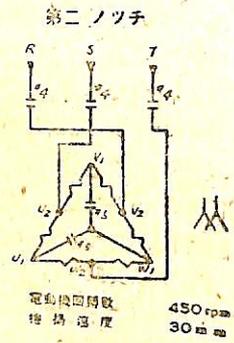
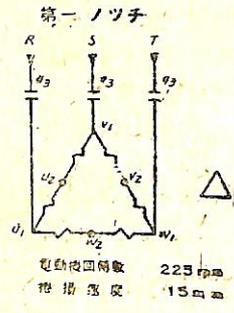
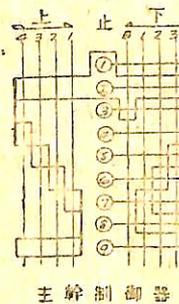
第 14 圖は揚貨機の電路接続圖の一例を示す簡略圖で、その動作の概要を示せば

開閉器 SW を閉路する

通風用電動機が起動運轉する。主幹制御器「止」の位置に於ては、交流電源から供給される電力はレクトックス整流器により直流電力となり、無電



略 號 表	
CT	變 流 器
F	包 圍 可 燃 器
MB	電 磁 制 動 機
NBR	ノ ン ン 磁 鐵 繼 電 器
NVR	自 電 磁 繼 電 器
OCR	過 電 流 繼 電 器
R	直 列 抵 抗
SW	開 閉 器
TL	時 間 繼 電 器



第 14 圖 交 流 電 動 揚 貨 機 電 路 接 續 圖

壓繼電器は勵磁せられ、その接觸を閉路す。

時隔繼電器の中和線輪 TL#1N~TL#5N が勵磁せられ、勵磁線輪 TL#3M, TL#4M, TL#5M は勵磁せられ、その接觸 TL#3 は開路せられて TL#4, TL#5 は閉路す。

主幹制御器把手を「上」1ノッチへ採る

#1 及び #3 なる電磁接觸器が閉路する。同時に聯動子 #1-a は閉路し、電磁接觸器 #20 は作動して、電磁制動機線輪 MB を勵磁す。依つて第二固定子巻線は三角型に接続せられ電源電圧を受けて起動運轉す。此の場合電動機の極数は32となり低速で運轉する。

聯動子 #1-b は時隔繼電器の勵磁線輪 TL#2M の短絡を開放する故その接觸 TL#2 は閉路する。これは主幹制御器の把手を急速に「上」から「下」に、又は「下」から「上」に採つた時電動機が急激な衝撃を受けず平滑なる逆轉をなす様、#1 及び #2 なる逆轉用電磁接觸器の間に時間の遅れを作るためのものである。

「上」2ノッチへ採る

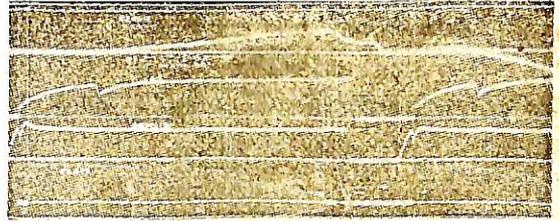
電磁接觸器 #3 は閉路し、#4 及び #5 は閉路する。此の時は第二固定子巻線は二重星型に接続せられ且つ回轉の方向を合すために一相が切換へられる。電動機の極数は 16 となり、速度は「1」ノッチの時の 2 倍の値となり、此のノッチが揚貨機としての規定全負荷の場合である。

「上」3ノッチへ採る

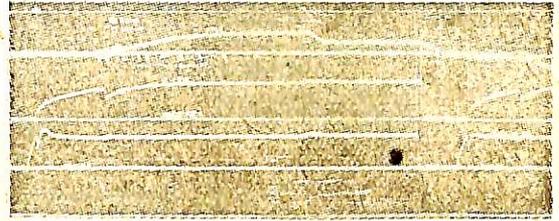
電磁接觸器 #4, #5 は閉路し、#6, #7 は閉路する。第二固定子巻線は電源から切離され、第一固定子巻線は二重星型に接続せらる。此の場合電動機の極数は 8 となり、速度は 2 ノッチの場合の二倍の値となる。

此のノッチは荷重が規定荷重の半分以下の時高速を得るために設けてあり、荷重が此の値を超過するやうな事があれば、ノッチ復歸繼電器 NBR #1 が働いて自動的に 2 ノッチに相當する結線に切換へらる。

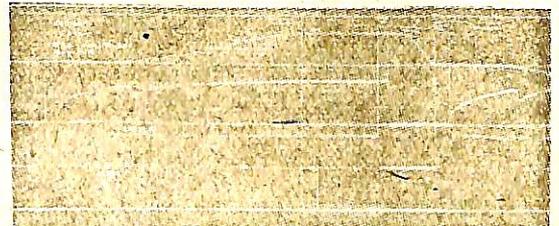
聯動接觸 #6-a の一つは時隔繼電器の勵磁線輪 TL#5M を短絡し、一定時間の後、接觸 TL#5 を開路し、ノッチ復歸繼電器の勵磁線輪 NBR#1A の短絡を開放する。他の一つは時隔繼電器の勵磁線輪 TL#3M を短絡し、接觸 TL#3 を閉路する。



第 15 圖 荷重 $\frac{1}{2}$ 速を 3 ノッチで急に揚卸しをやつた時のオツシログラフ



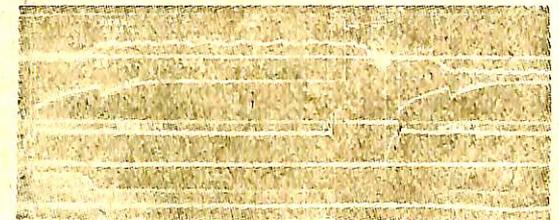
第 16 圖 荷重 $\frac{3}{4}$ 速を急激に 3 ノッチで揚卸しをやつた時のオツシログラフ



第 17 圖 荷重 $\frac{1}{2}$ 速をハンドル 3 ノッチで急激に揚及卸しをやつた時のオツシログラフ



第 18 圖 3 速 2 ノッチ急激にハンドルをとつた時のオツシログラフ

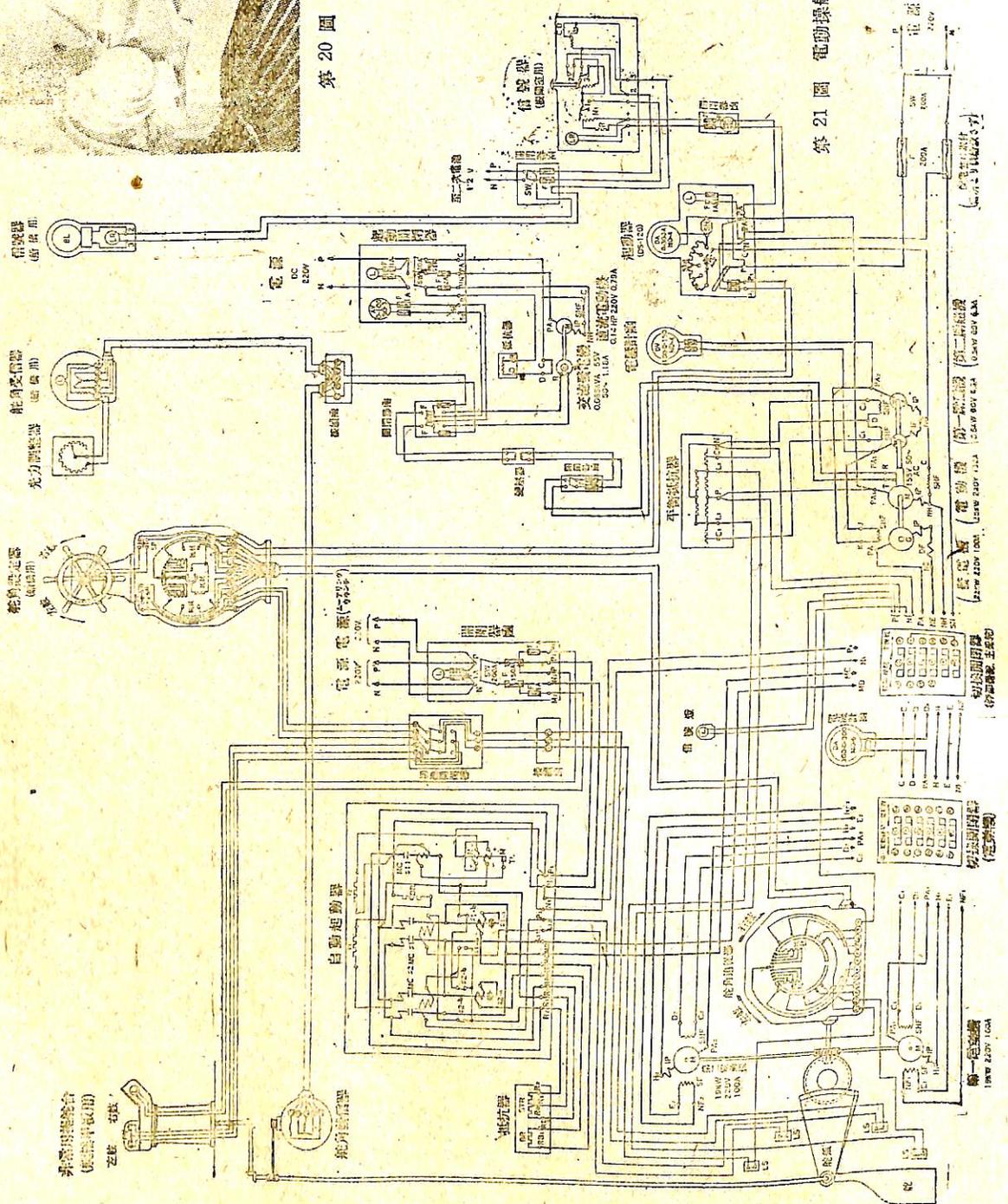


第 19 圖 荷重 $\frac{1}{2}$ 速を 1 ノッチで急激に揚及揚より卸しをやつた時のオツシログラフ

依つて多接點繼電器 #31 は勵磁せられ二個の接點を夫々開閉する。主幹制御器の把手を急速に 4 ノ



第 20 圖 電動操舵裝置



第 21 圖 電動操舵裝置の電路接續圖

ツチへ進めると先づ3ノツチの結線となり、一定の時間の後4ノツチへ切換へられる構造となつて居るが、3ノツチから4ノツチへ順次にノツチを進めた場合に、時間の遅れなく即座に4ノツチへ切換へられるやうにするためである。

「上」4ノツチへ採る

多接点継電器 #30 は励磁せられ、其の接点の一部は電磁接觸器 #6, #7 の励磁回路を作り、他の一部は時隔継電器の励磁線輪を短絡する故、先づ電動機は3ノツチの結線に接続せられ、一定の時間の後接觸 TL#3 は開路する故電磁接觸器 #6, #7 は開路し、#8 は閉路して電動機は4ノツチの結線に切換へらる。之は3ノツチは4ノツチに比し起動回転力が遙かに大きいので起動時間を極力短縮するための試みである。

4ノツチに於て第一固定子巻線は三角型に接続せられ、電動機の極数は4となり速度は3ノツチの二倍の値となる。荷重約0.5噸以下のとき最大の高速を得るために設けてあるもので、荷重がこの値を超過すればノツチ復歸継電器 NBR#2 が働いて自動的に3ノツチの結線に切換へられる。

捲卸

逆轉用電磁接觸器 #1 の代りに #2 が閉路する外は、捲揚の場合と同様であるが、唯捲卸のときは B なるノツチを設け電磁制動機を釋放するや

うにして荷の重みで靜かに卸す場合に使用する。

停止

荷を或る位置に止めようとするときは、主幹制御器の把手を「止」の位置に戻せば電磁制動機が働いて止まる。

試験成績

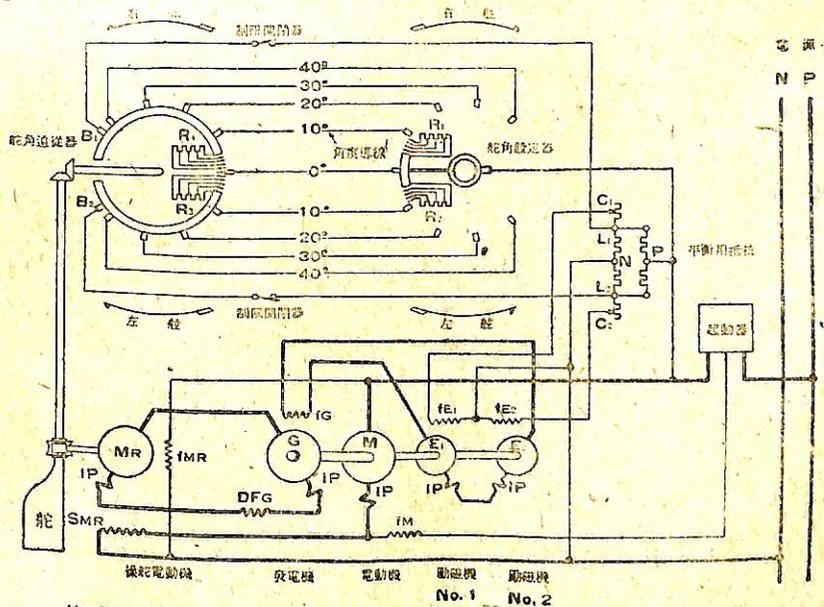
工場試験の結果は第 15 圖乃至第 19 圖に示す如く起動、逆轉、停止共直流揚貨機と大差ない程度の成績を示して居り、實地使用の成績に就いては殆んど間斷なく連日荷役に當り、豫想以上の苛酷なる使用状態に於て良好なる成績を以て運轉せられて居る。

電動操舵装置

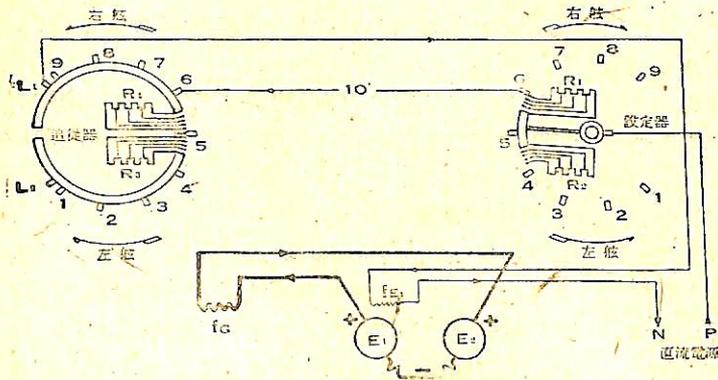
御承知の通り或る程度の大型船舶には總て動力に依る操舵装置を備ふる必要があり、尙その機動の操舵装置には豫備として手動か或は機動のものを設備する様船舶設備規定で定められて居る。從來製作せられた全電動操舵装置に於ては前者即ち機動に手動の豫備を組合せて居た。然しながら實際問題として豫備用手動操舵装置は其の操作に當り多數の人手を要しその操舵機能も不十分な爲め小型の船なれば兎も角船體が大きくなればなる程

DFG	差動直捲界磁(G用)
fE ₁	分捲界磁(E ₁)用
fE ₂	"(E ₂)用
fG	"(G)用
fN	"(M)用
fMR	"(MR)用
IP	補極界磁
SMR	直捲界磁(MR)用

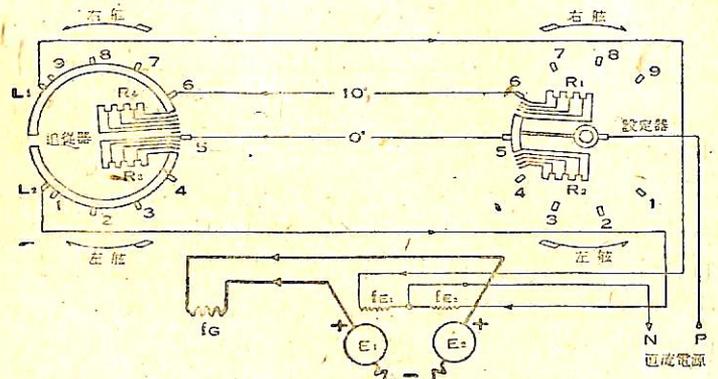
略 號 表



第 22 圖 主 操 舵 電 路 略 圖



第 23 圖 設定器を右舷1度に追従したる状態



第 24 圖 追従器が右舷1度に追従したる状態

操作が面倒となり床面積も大となるので、大型船では後者即ち機動に機動の豫備を装備する必要に迫られ其の一例として二個の舵電動機を設け一個を常用とし、他の一個を豫備として常時はウォーム軸に直結され隨時切替可能となる電動式操舵装置の採用となつたものもある。

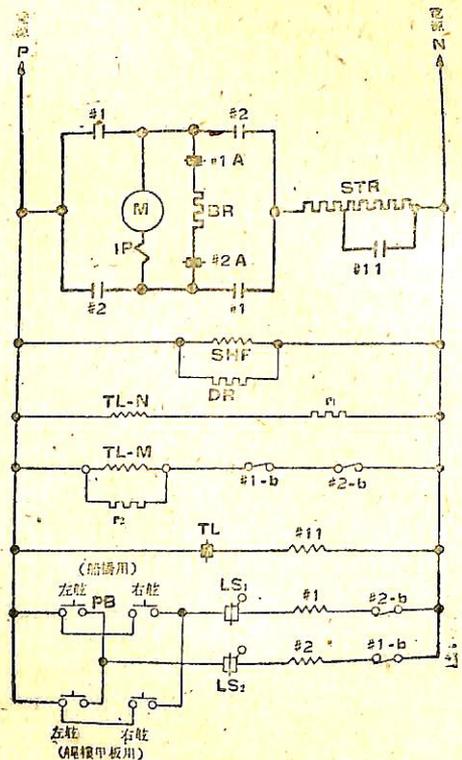
第 21 圖は本電動操舵装置の舵電動機を示すものにして第 21 圖は操舵装置の電路接続圖を示す。

制御装置には主操舵及び非常操舵の二つの場合があり、主操舵は可變電壓制御式により非常操舵は舵電動機を船内電源より抵抗制御式によつて直接操作するものに就きその動作概要を説明すれば、

(4) 主操舵

第 22 圖は主操舵を説明するための電路接続圖で、AEG 式に舵を採つたものである。先づ電動機を起動し、船橋の舵角設定器を圖示の如く中正

の位置に置けば勵磁機界磁回路へは平衡抵抗を経て僅かの電流が流れ、二個の勵磁機の發生電壓（此の場合には約 2 ボルト）は互に平衡して可變電壓發電機には何等電壓を發生せず、舵電動機は中正の位置に停止する。今舵角設定器の操舵輪を右舷 1 度に操つたとすれば第 23 圖の如く勵磁機 E_1 の界磁は舵角設定器の抵抗 R_1 の全區分を通して勵磁される故、勵磁機 E_1 には電壓を發生し、勵磁機 E_1 と E_2 との差の電壓を以て發電機界磁 fg を勵磁し従つて發電機には之に應ずる電壓を發生して舵電動機を回轉せしめ、舵電動機は減速装置を経て舵軸を回轉し舵を右舷方向へ移動することとなる。舵角追従器は減速装置より連結されてゐる故其可動接觸環は同時に移動して第 24 圖に示す状態となれば勵磁機 E_2 の界磁は舵角追従器の抵抗 R_2 の全區分を通して勵磁される。舵角



第 25 圖 非常操舵用電路接続圖

設定器の抵抗 $R_1 \cdot R_2$ 及び舵角追従器の抵抗 $R_3 \cdot R_4$ は各区分の抵抗が等値に撰ばれて居る故勵磁機 E_1 及び E_2 の発生電圧は全く等しくなり、發電機には電圧を発生せぬ事となる。従つて舵電動機は此の状態では停止し、舵は右舷1度の位置に停止する。

更に2度3度と採れば舵設定器の抵抗 R_1 の区分が減ぜられ、勵磁機 E_1 と E_2 との電圧が不平衡となり舵角追従器によつて平衡が得られる點迄舵は動く事となる。又右舷6度以上10度の間では逆に勵磁機 E_2 の勵磁電流を弱めて $E_1 \cdot E_2$ 間に不平衡電圧を得る様になつて居る。

操舵輪を左舷へ動かした場合も全く同様で、角度導線 $0^\circ-10^\circ$ 間・ $10^\circ-20^\circ$ 間・ $30^\circ-40^\circ$ 間に於て各1度宛正確に舵を採ることが出来る。

(四) 非常操舵

電動發電機或は制御器具の故障のため一時非常操舵をなさんとする時は先づ切換開閉器によつて舵電動機を押釦操舵側へ切換へ、船橋又は舵樓甲板より押釦制御によつて操舵する。

第25圖は非常操舵用の電路接続圖で押釦を押して居る間は電動機は運轉し、舵角は次第に増大する。此の方式は舵角指示装置を見ながら操舵す

るもので押釦より手を離せば電動機は電氣制動により急速に停止する。

一般に可變電壓制御方式によるものは發電機の殘留磁氣、補極線輪の漏洩磁束等のため發電機無勵磁の状態に於ても電動機は緩慢なる回轉を持續せんとする傾向にあるも、操舵装置の場合には舵角が中正位置に於て不正確となる恐があるので、同型勵磁機二個を用ひ又發電機には差働直巻界磁を附加して殘留磁氣による影響を減すればよい。舵の捻り回轉力は舵角と共に増減するもので普通は舵電動機の容量は最大舵角に於ける捻り回轉力を基とし決定せらるるものである。若し舵電動機回轉力が舵の捻り回轉力に應じて發生出來るとすればそれは全く理想的と稱することが出来るがこの點を考慮に入れて舵電動機の發生回轉力を舵の「捻り回轉力—舵角」曲線に沿ふ様に、舵角10度以内とそれ以上の二段に制御する様にすれば舵角設定器及び舵角追従器の電氣的接觸部分の壽命の上からも有効な結果を齎すものと思ふ。

本寄稿に對し三菱電機長崎製作所山口設計部長及小林技師より寄せられたる絶大なる御援助に對し茲に深甚なる感謝の意を表する次第である。

◇高等海員養成機關を擴充強化

戦局の進展に伴ひ、高級船員養成の急速要望に應へて運通省では今般緊急措置を講じ、高等商船學校並びに高等海員養成所の高級船員養成機關を左の如く決定した。

(1) 高等船員教育を一元化し、海員思想の統一を強化するため現在の東京、神戸、清水の三高等商船學校を一枚に統合して綜合高等商船學校とし、他の二校は高等船員養成機關として、全幅活用し高級船員を急速に養成する。

(2) 右の綜合高等商船學校としては、教育的環境及收容力等の關係から見て、清水高等商船學校を適當と認め、これを帝國唯一の高等商船學校に選定する。而して差當つては、本年四月入校生徒全部を同校に收容するが將來は施設の整備を急ぎ東京、神戸兩校の現在生徒をもなるべく同校より卒業せしむる措置を採る。

(3) 東京、神戸兩校は將來、高等船員の再教育機關

として一層重要な教育を擔當せしむるが、差當り短期高等海員養成機關として教育施設の全幅的活用を圖る。

◎造船・港灣關係へ初勤勞章授與

運輸通信省海運總局では2月10日から本省大會議室で勤勞顯功章令に基く第1回勤勞章授與式を舉行した。今回表彰の榮を克ち得たのは次の11團體である。

◇造船關係

横田鐵工所	三井水船建造會社
	岩手縣造船所所屬取造船所
村井工機會社鐵造工場	松井鐵工所

◇港灣荷役關係

名古屋船荷役會社	横濱港灣荷役改善協會
伏木港灣運送會社	八戶港灣運送會社
小樽石炭港運會社	室蘭石炭港運會社

船 用 電 氣 計 器

渡 邊 誠

(東京兵機株式会社)

1. 緒 言

一般船舶に多く使用せられて居る電気計器に遠隔回轉計と電気式角度通信器がある。

遠隔回轉計は船底に在る推進軸の回轉速度即ち毎分回轉數と、其の回轉方向を艦橋、機關室其他に於て常に知り得る如く裝備せるものである。船の推進軸の回轉方向は船の前進又は後進を示し、回轉速度は船の進行速度と略比例するものであるから、この計器は船の操縦上に重要な役割を務めてゐる。推進軸に依つて回轉される小型な直流又は交流發電機の誘起電壓を利用して居る。

電気式角度通信器は船橋より機關室其他に通信を行ふものでセルシオン電動機を用ひて、その軸に取付けられた指針の角度の變化に依り通信を行ふものである。

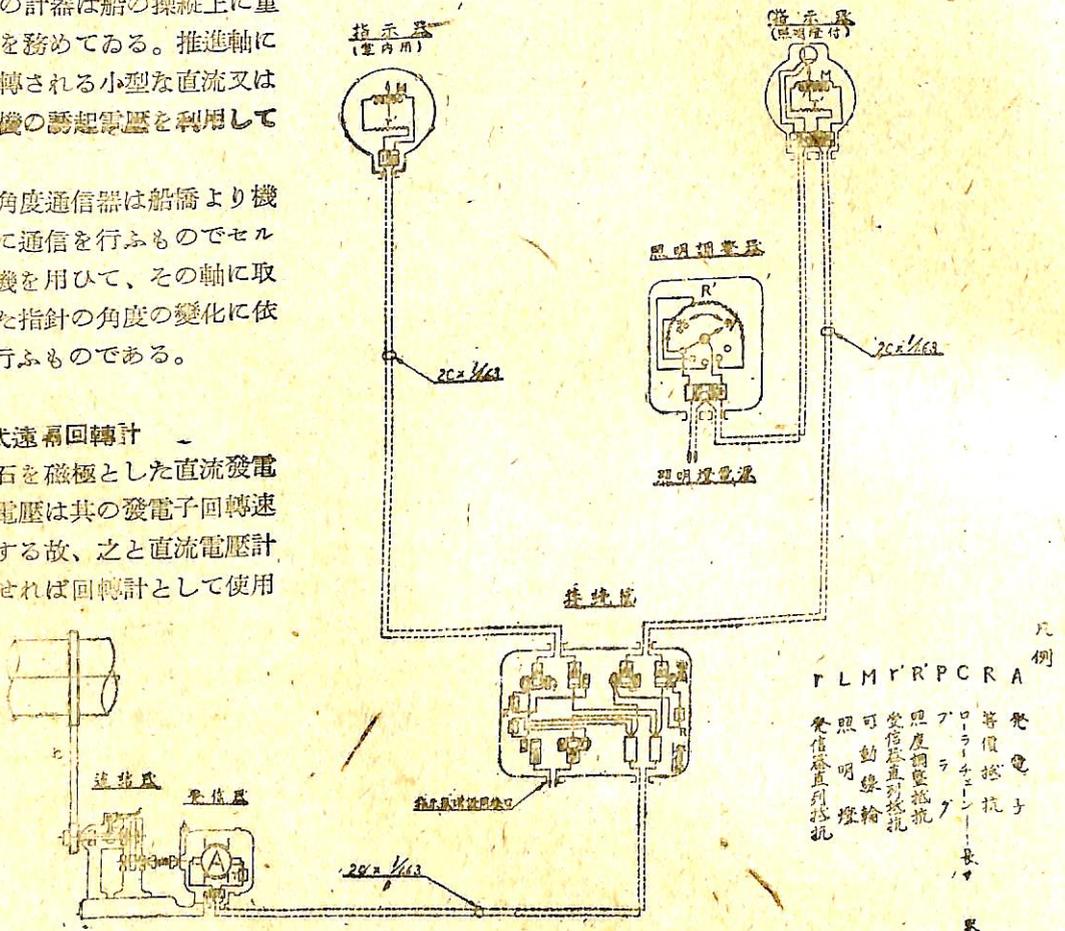
2. 直流式遠隔回轉計

永久磁石を磁極とした直流發電機の誘起電壓は其の發電子回轉速度に比例する故、之と直流電壓計とを組合せれば回轉計として使用

出来る。

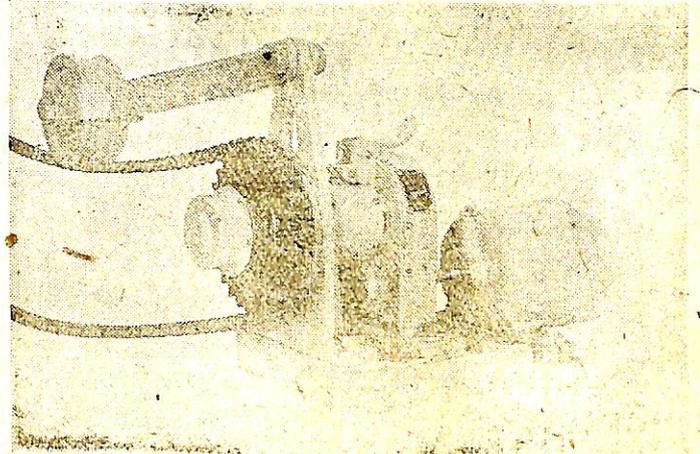
本器は發信器、指示器、傳導裝置、接続筐等より成り推進軸の回轉に依り傳導裝置、連結器を介し發電機(發信器)は回轉せしめられる。發電機の端子は接続筐を経て指示器に接続され、指示器の指針は毎分回轉數並に回轉方向を指示する。第1圖は電路系統を示す。

發信器(第2圖、第3圖)は永久磁石を磁極と

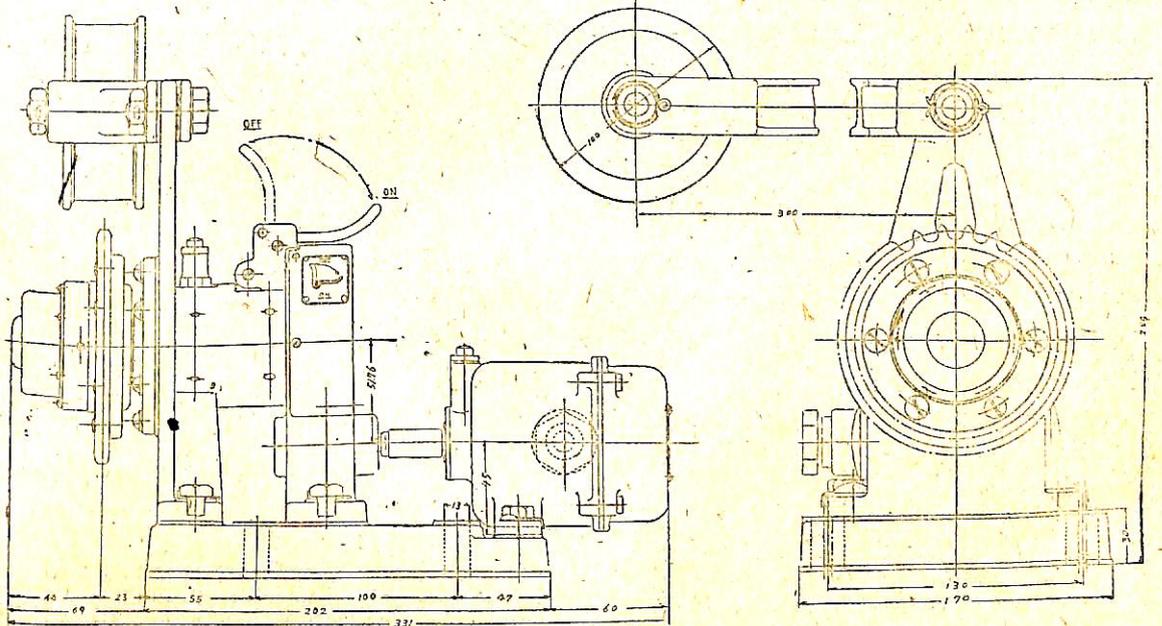


第1圖 遠隔回轉計電路系統圖

する小型の直流発電機で推進軸又は之と一定の回転比を有する軸より、傳導装置を介して回転せられる。永久磁石を磁極を使用して居るので、此の発電機の磁束は常に一定であり、発電機の電圧は發電子の回転速度即ち推進軸の回転速度に比例する。又發電子端子電圧の正負極性は發電子の回転方向即ち推進軸の回転方向に依り反轉する。この発電機の電圧を、目盛の中央を零とした正負兩目盛を持つ直流電圧計である指示器と接続して置けば、指示器の指針は船の前進後進の方向と推進軸の回転速度を同時に指示することとなる。



第2圖 發信器並びに連結器



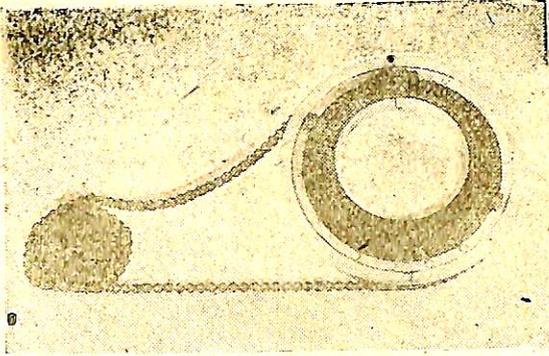
第3圖 發信器及連結器



第4圖 推進軸に連結された發信器

推進軸の回転速度即ち毎分回転数は船に依つて色々と相違するが、推進軸より發信器に回転を傳へる傳導装置の齒車比を適當に定めることに依つて推進軸が最大回転速度の場合に、發信器は其の連結器軸に於て毎分600回転、發電子軸にて毎分2400回転を爲す様に設計されてゐる。そして發電子が2400回転の場合に、發電機端子電圧は35V 負荷電流は30mA (指示器3個分)となる様調整されてゐる。これは發信器に互換性を持たしめる爲である。

傳導装置 (第5圖) は推進器により發信器を回



第5圖 推進軸に取付けられる傳導裝置鎖車とローラーチェーン

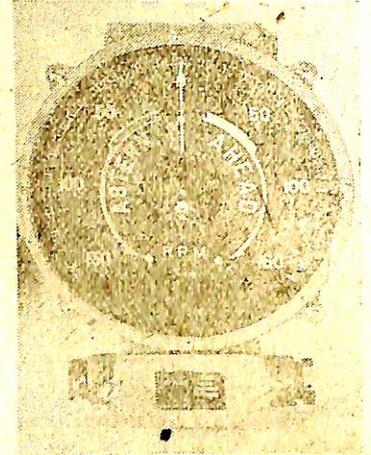
轉せしめるもので推進軸發信器間をローラーチェーン又は革ベルト等に依り回轉を傳導する。前述の如く推進軸が最大回轉速度の場合、發信器の發電子回轉速度はどの回轉計に於ても毎分 2400 回轉なる如くに推進軸に取付ける鎖車（取付けの都合上中央で二分したものを抱き合せて用ひる）の齒數と連結器軸の小鎖車の齒車比を定める。都合の好いことには太い推進軸即ち多くの齒數を取り得る推進軸のものは一般に最大回轉數は低く、細い推進軸のものは回轉數が高いので齒車比を適當に採つて發信器軸の回轉は常に一定したものとすることが出来る。

通常推進軸より直接發信器の發電子を回轉せず、その間に連結器がある(第2圖、第3圖)。内部に圓錐型摩擦接手があり、一端には傳導裝置の小齒車を、他端には齒車増速裝置を経て發電子軸を取付ける様になつてゐる。推進軸が回轉中でも必要に應じて把手を操作すれば發信器の回轉を停止させることが出来る。又連結器はその機構の一部に發條に依る緩衝裝置を設けて、推進軸の回轉速度が急激に變化する場合特に振れ振動に依り發電子に加はる衝撃を避けてゐる。

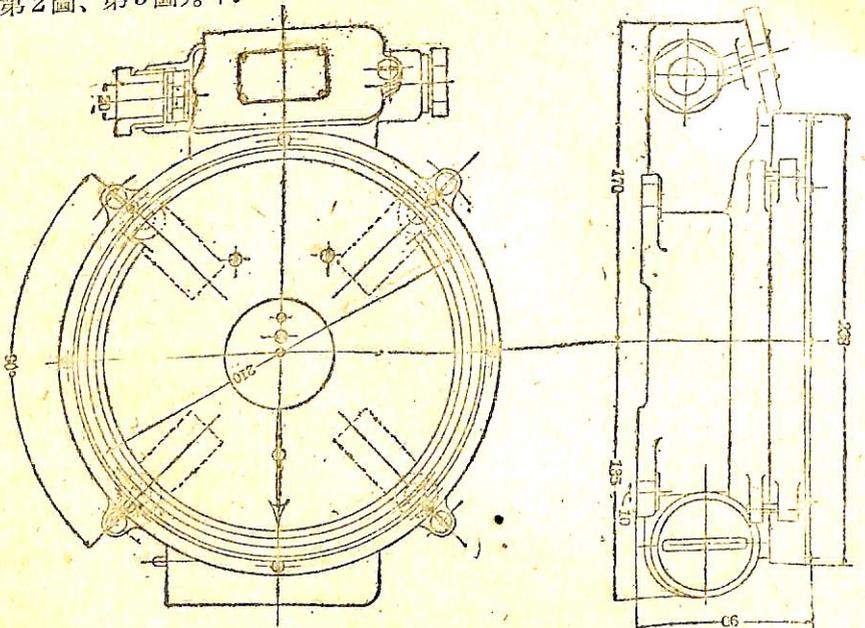
指示器 (第6圖、第7圖)

はは可動線輪型直流電壓計で後進最大目盛より前進最大目盛迄約 260 度の廣い目盛範圍を持つ構造となつてゐる。船の上で使用するもの故指針の平衡並に制動には特に注意して製作し、船體の振動動揺に依つて指針の指示が異なることの無い様にする必要がある。指示器の最大指度を指針が示した場合の作動電流は 10mA 端子電壓は 35 V となつてゐる。従つて前述の如き發信器に對して通常 3 個の受信器を使用することが出来る。一部を改造すれば 6 個迄に増設することも可能である。

接續筐(第8圖、第9圖、第10圖)は發信器指示器間に電氣的に接續せられてゐるものである。指示器を 3 個使用せず、2 個或は 1 個使用する時に用ひる。發信器は發電子が毎分回轉數 2400 にて負荷電流 30mA 即ち指示器 3 個を使用した場合に 35V となる如く常に調整せられてゐるが、若し指示器 2 個使

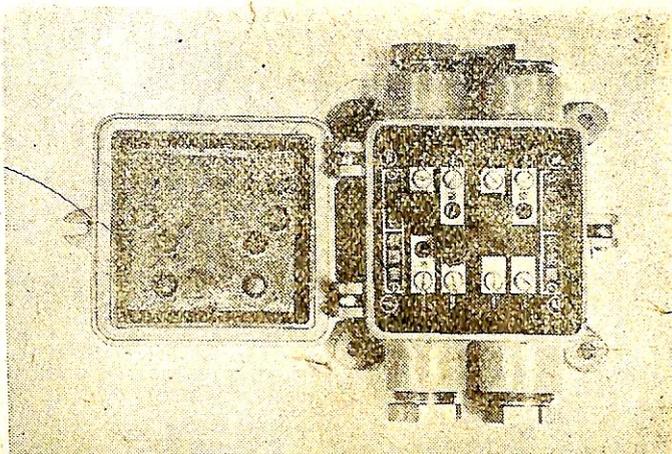


第6圖 受信器

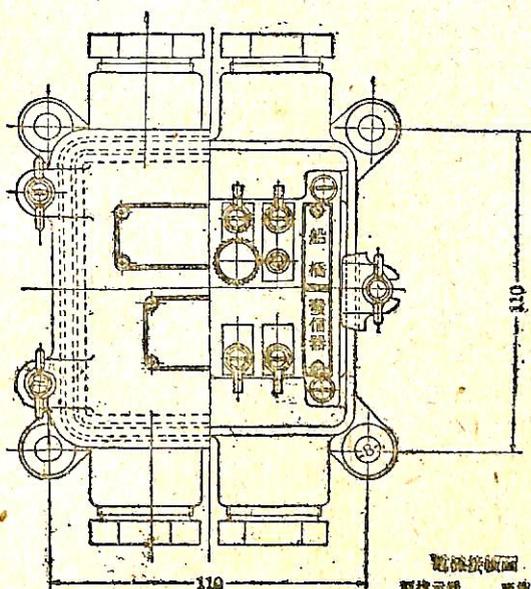
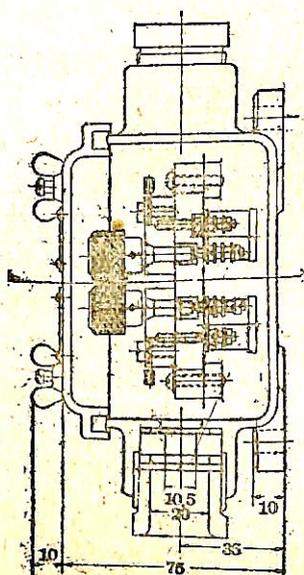


第7圖 受信器 40 型

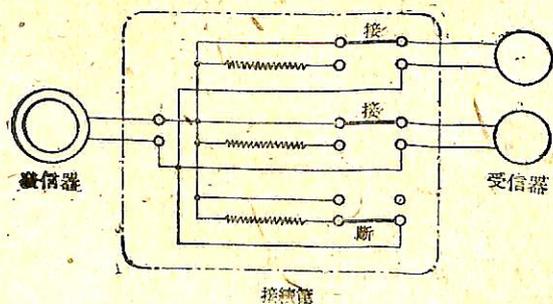
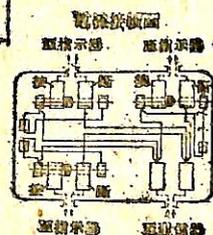
用の場合には負荷電流が減少するために發電機の端子電圧は 35 V 以上となつて指示器の指示は實際の回轉數よりも大なるものを指示することゝなる。この誤差を除くためには不足指示器 1 個の代りに指示器 1 個の電気抵抗 ($35\text{ V} \div 10\text{ mA} = 3500\text{ オーム}$) と等しい抵抗 (等價抵抗) を、指示器の代りとして發信機の端子に接続して置けば、實際の指示器は 2 個でも、この抵抗が 1 個の指示器の代りを務めるので、發信機の負荷としては 3 個の場合と變化なく、發信機は最大回轉數にて端子電圧は 35 V 負荷電流は 30 mA を流すことゝなり 2 個の指示器



第 8 圖 接 續 箱

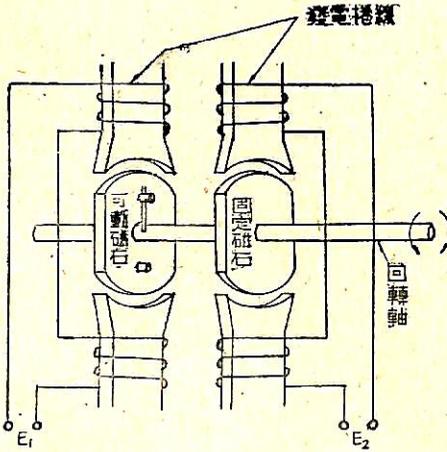


第 9 圖 接 續 箱



第 10 圖 接續箱内部結線

に誤差を生ずることは無くなる。接續箱は内部にプラグに依る接續器並に指示器の等價抵抗を持つてゐる。このプラグを断にすれば指示器の代りに等價抵抗が回路に入るから指示器の有無に關係なく、發信機の負荷は一定であり、指示器に誤差を生ずることは無い。之は指示器の少數なる場合の外、運轉中 1 個の指示器が故障した場合他の指示器に影響なく取外し修理を行ふこと等が出來



第 11 圖

を附屬した整流型電壓計を指示器として組合せた交流式回轉計である。

發信器は永久磁石を回轉せしめる型にて、直流式が整流子、刷子等を有するの比し構造取扱を簡單にすることを目的としたものである。普通交流發電機を用ひた場合には、發電子の回轉方向が逆轉しても整流型電壓計は常に一定方向の指示を與へるので、發電機回轉方向即ち推進軸の回轉方向を指示することが出来ない。之れが爲船舶用交流式遠隔回轉計としてはこの回轉方向を指示せしめる爲に特別の考案が爲されてゐる。

今第 11 圖に示す如き同一軸に直結された二個の回轉永久磁石型交流發電機に於て、一個の永久磁石は回轉軸に固定され、他の永久磁石は軸に對して 180 度丈自由に回轉し得る様になつて居れば軸が反時計式に回轉する時は、二個の磁石は其の極性が同方向を向いて回轉し、夫々の發電子捲線に誘起する電壓は同相である。然るに軸が時計式に回轉する時は、軸に固定された永久磁石は軸と共に回轉するも、他の磁石は 180 度回轉する間は停止し、其の後初めて軸と共に回轉する。従つて此の場合二個の磁石の極性は互に反對で夫々の誘起電壓は逆相となる。即ち二個の發電機の誘起電壓は回轉方向に依つて其の位相は 180 度變化することゝなる。従つて之等二つの電壓の積を指示せしめ得る電力計の如き指示計器に用ふる時は、回轉方向と毎分回轉數を指示せしめ得るが、此の場合には目盛樣式が毎分回轉數の自乗にて表されることゝなり、讀取りに不便なので次に述べる様な

る。

3. 交流式遠隔回轉計

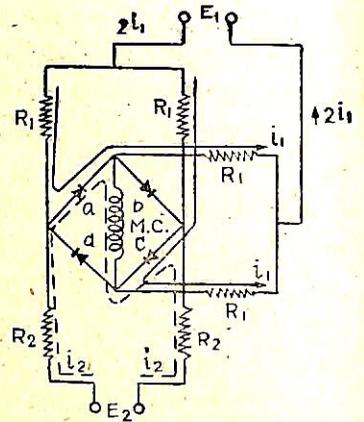
本器は永久磁石を磁極とした交流發電機を發信器とし亞酸化銅整流器

「リング モジュール」式の整流型計器を使用すると感度も良く、目盛も直流計器と同様に平等に成し得るのである。

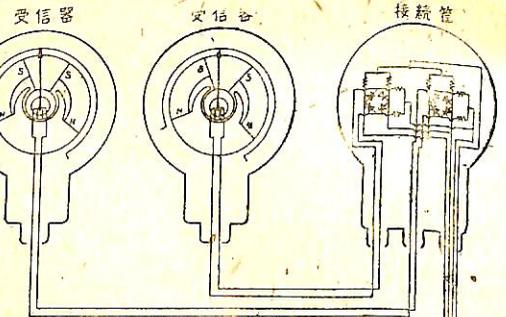
第 12 圖は「リング モジュール」式の整流型計器の内部結線の一例を示す。同圖に於て

- E_1, E_2 交流發電機の誘起電壓
- a, b, c, d 亞酸化銅整流素子
- R_1, R_2 直列高抵抗
- MC 直流計器の可動線輪とす

今或る瞬間に於て E_1 に依つて $2i_1$ が流れたとすれば i_1 は矢印の如く流れることが明かである。此の場合に整流器素子 a 及び c は電流が流れ b 及び d には a 及び c に於ける電壓降下に等しい逆電壓が加つてゐる。又 MC の兩端には電位差を生ぜず、従つて MC の電流は零である。然るに E_2 に依つて i_2 を重疊したとすれば a 及び b が

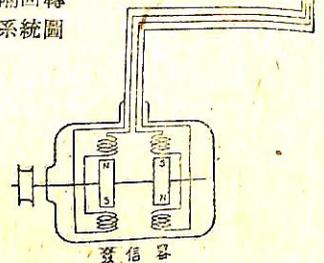


第 12 圖



第 13 圖 受流式遠隔回轉計電路系統圖

導電性で b 及び d は絶縁されたと同様の作用をするので i_2 は矢印の様に MC を流れることになる。此の場



合 a には $(i_1 - i_2)$ 、 c には $(i_1 + i_2)$ が流れて居るのである。又 E_1 と E_2 とが同時に極性を反轉した時を考へるに此の場合には b と d とが導電性となり MC には前と同方向の i_2 が流れることも同様に證明することが出来る。即ち E_1 と E_2 とが同相ならば MC には常に一定方向の直流が流れるのである。

a は $i_1 - i_2 > 0$ なる時のみ導電性であるから i_1 は常に i_2 より大なる如く撰定しなければ上述の理論は成立しないし、又 MC の抵抗が餘りに大きく MC の電壓降下が a の電壓降下より大になると d に加はる電壓の極性が反轉して d に正の電壓が加つて d が導電性となるので此の時も上述の理論が成立しなくなるので、設計上之等の點を特に注意する必要がある。

次に E_1 と E_2 が逆相の場合には MC の電流は同相の時と反對方向の直流が流れるのである。

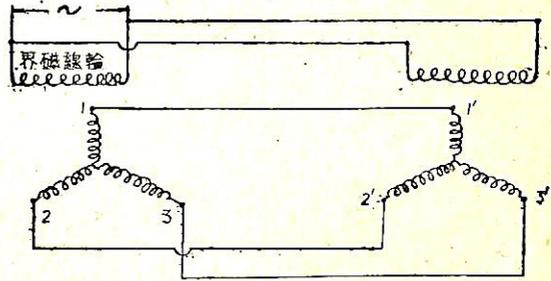
本回轉計は以上の如き特殊考案に依り、交流發信機を用ひて、指示器は回轉方向をも指示せしめ得る様に爲したもので第 13 圖はその電路系統圖を示す。傳導装置は主としてベルト傳導を使用し發信器、指示器、傳導装置等の外形は直流式と略同様である。

4. 電氣式角度通信器

本装置は船舶内に於て船橋より各必要個所への通信を行ふ装置であつて、機關室への速力通信、船尾への操舵入渠通信、船首よりの投錨通信、舵機よりの操舵角度通信等の各種の装置に分れて居る。

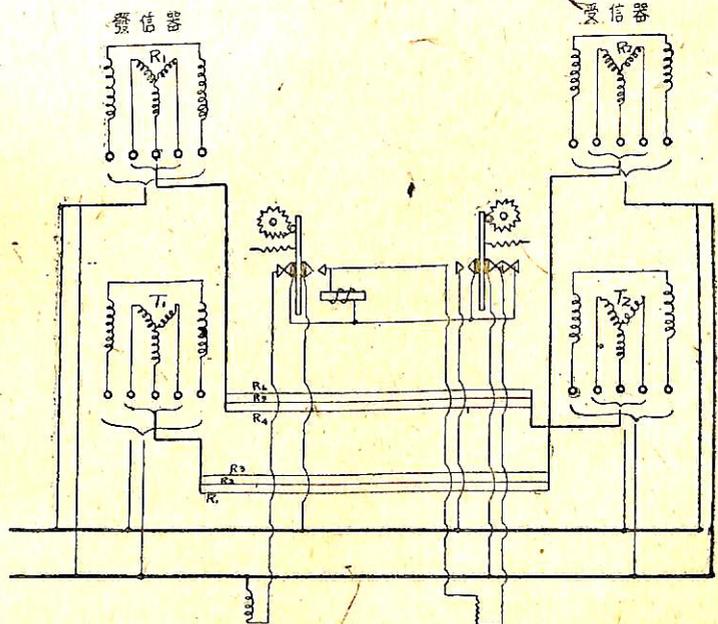
總て機械的角度的變化を電氣的方法に依つて、遠隔の場所に傳達せしめる装置で、セルミン電動機を角度的發信器受信器に使用してゐる。

セルミン電動機の構造は三相凸極型同期電動機と同様で、相違する點は磁極は薄鐵板を積重ね界磁線輪を單相交流に依つて勵磁してゐる點である。第 14 圖に示す如く二個のセルミン電動機甲、乙の磁極を同一の單相交流電源(普通 50 ボルト、50 サ

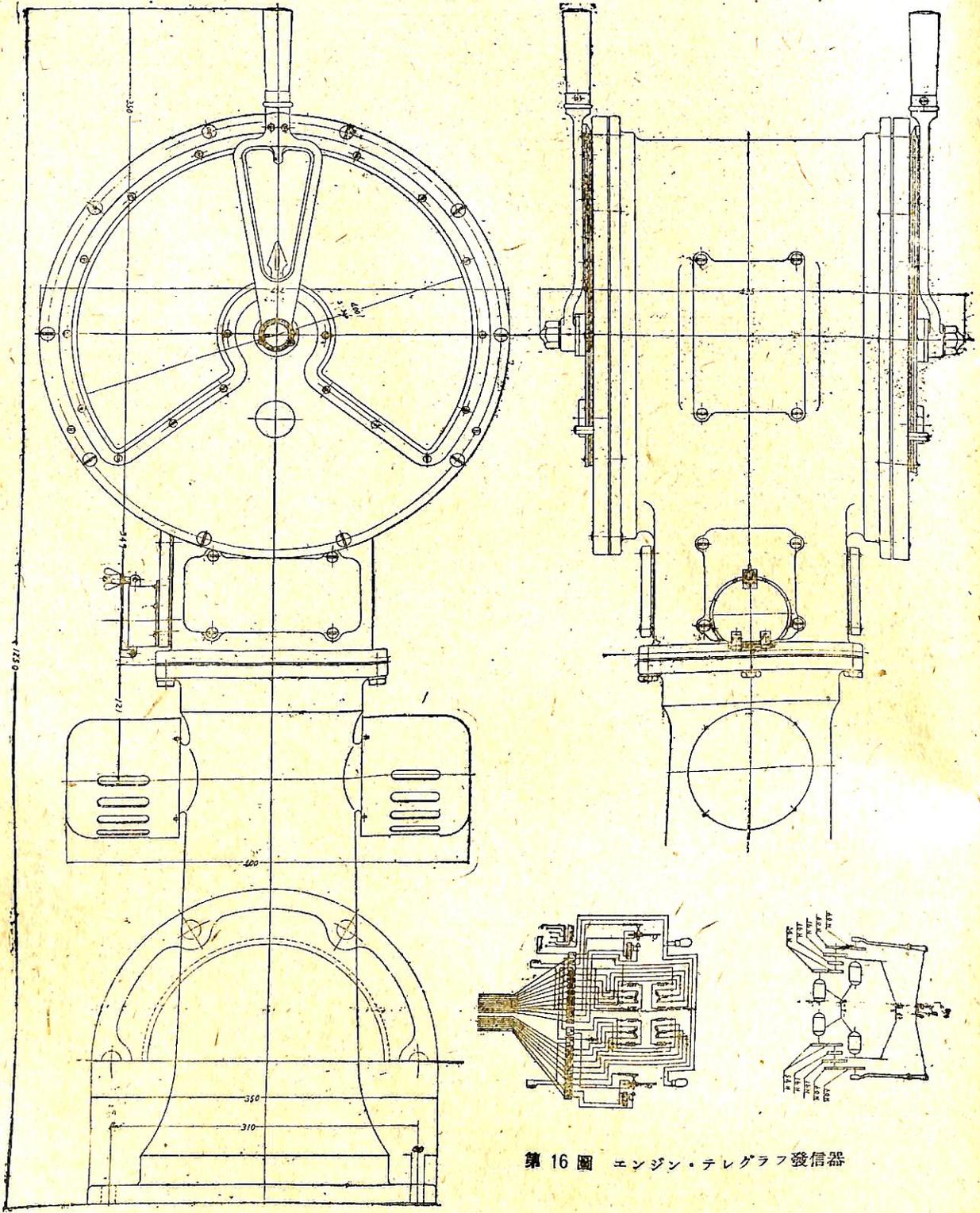


第 14 圖 セルシン電動機の結線圖

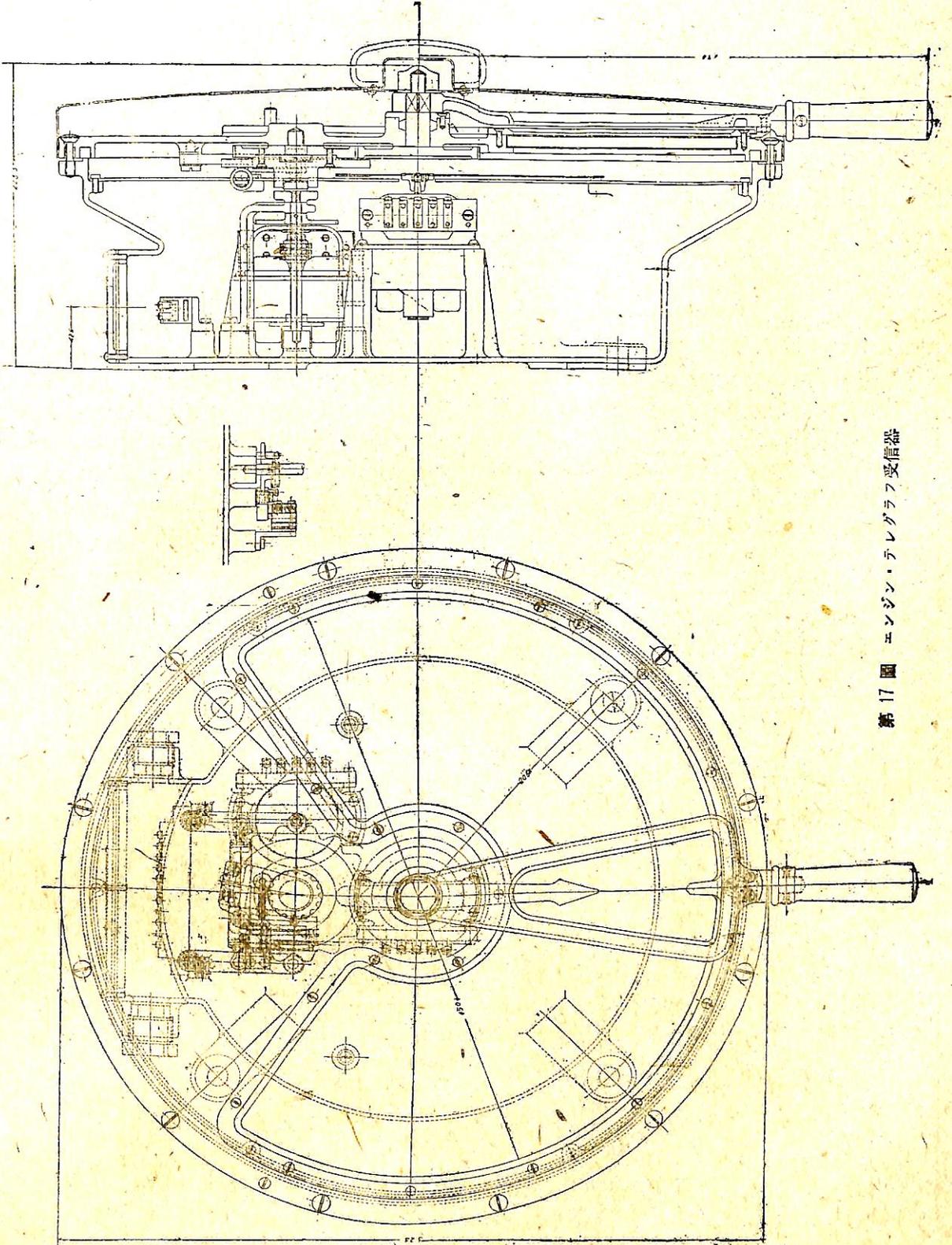
イクル又は 60 サイクル) にて勵磁し、三相捲線は互に夫々接続する。二個のセルシン電動機にて磁極に對する三相捲線の位置が等しい場合には、單相交流磁極により三相各相に誘起せられる電壓は互に平衡して居り、横流れの電流が無いから廻轉子は停止して居る。今セルシン電動機甲即ち角度發信器を回轉せしめれば、甲乙兩電動機の三相各相の電壓の平衡は破れ、横流れの電流が流れる。セルシン電動機乙即ち角度受信器では、この横流れ電流と界磁束に依る回轉力を生じ、甲乙兩セルシン電動機の角度が等しくなる迄動く。即ち若し發信セルシン電動機を 30 度回轉せしめれば受信セルシン電動機も同様に 30 度回轉する。斯くして一方より遠隔に在る他方に機械的角度的移動を傳達せしめ得る。以上は發信用セルシン電動機受



第 15 圖 エンジン・テレグラフ装置電路系統圖



第 16 圖 エンジン・テレグラフ發信器



第 17 圖 エンジン・テレグラフ受信器

信器用セルシン電動機各1個の場合を説明したが、受信セルシン電動機數個を同一發信用セルシン電動機にて動かすことも出来る。注意すべきことは發受信器間に電線を接続する場合に三相捲線の接続を誤らぬことで、第 14 圖にて1より1'、2より2'に結ばれてゐる電線を1より2'に、2より1'に接続すると今度は發信器が右に 30 度回轉すれば受信器も右に 30 度回轉してゐたのが、受信器は逆に左に 30 度回轉して、指示を甚だ誤ることとなる。

角度通信器には其の用途に依り下記の如く數種類の装置がある。

(1) 「エンジン・テレグラフ装置」

船橋より汽罐室機關室に前後進速力變更等を命令する爲に使用する

(2) 「ステアリング・エンド・ドツキング・テレグラフ」装置

船を操舵、入渠する場合に使用する

(3) 「アンカー・テレグラフ」装置

投錨時に使用する

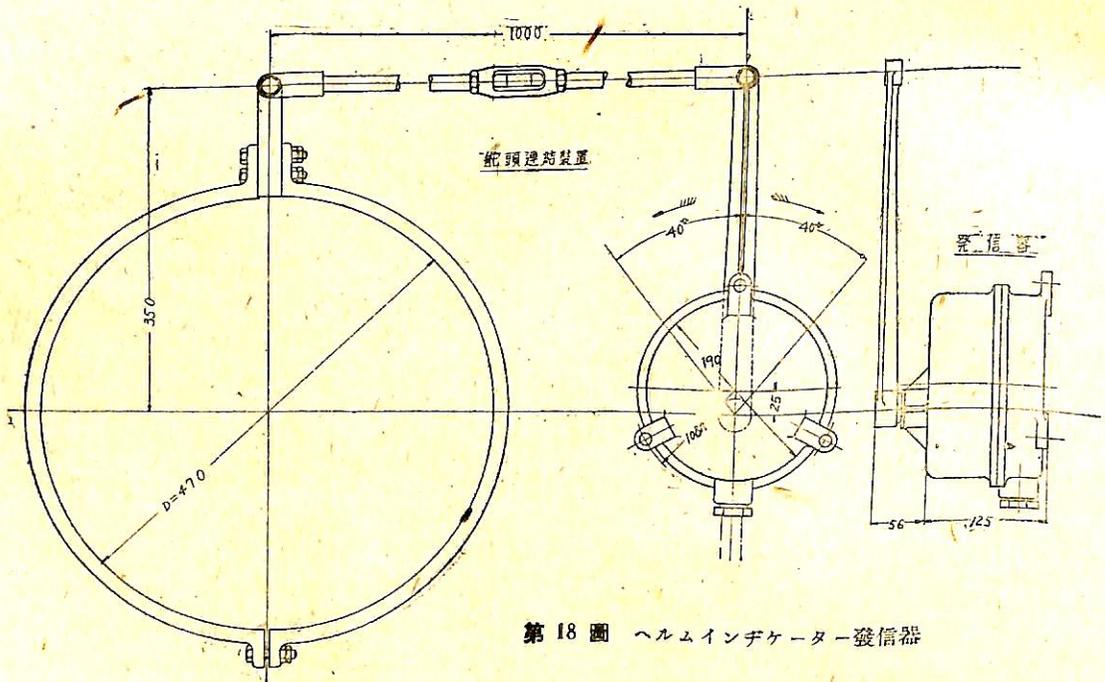
(4) 「ヘルム・インヂケーター」装置

操舵角を船橋正面に指示せしめるに使用する

(1) (2) (3) の装置の大體の構造は何れも略同

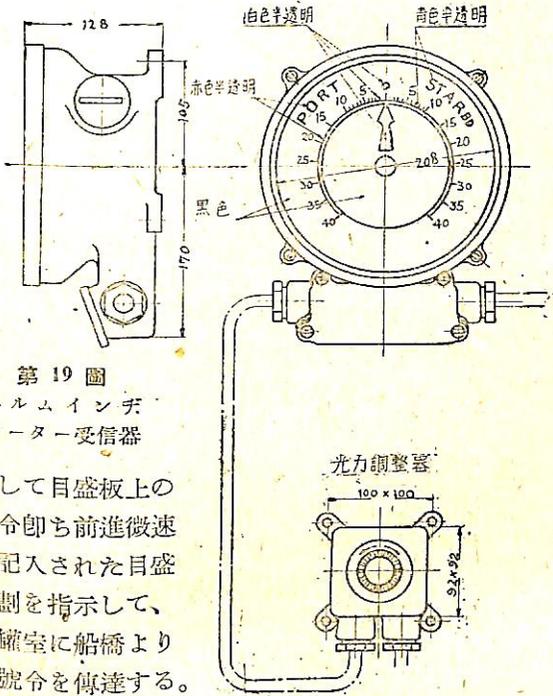
様であるからその代表的な「エンジン・テレグラフ」装置に就いて説明する。

「エンジン・テレグラフ」装置は發信器と受信器より成る、發信器は船橋に在り、受信器は機關室及汽罐室に在る。第 15 圖はその電路系統圖、第 16圖は發信器、第 17 圖は受信器の一種を示す。このエンジン・テレグラフ發信器(第16圖)は複機關用のもので、「スタンド」取付型にて前後兩面に徑 400 耗の目盛の文字を有す。文字板は半徑方向に數區劃に分割せられ、各區劃毎に所要の指示事項、例へば停止、前進、後進等が記されてゐる。筐體内にはセルシン電動機四個繼電器二個等を備へてゐる。「エンジン・テレグラフ」受信器(第17圖)は徑 450 耗の文字板を有し、發信器と同じ區劃に分割せられ、各區劃には同様の指示事項が記入せられてゐる。筐體内にはセルシン電動機二個、繼電器一個を有してゐる。船橋より號令を傳へんとする時は、發信器の把手を回轉してその號令、例へば前進微速と記入した目盛區劃迄動かす。把手より齒車を介して連結せられてゐるセルシン電動機は回轉して「エンジン・テレグラフ」受信器内のセルシン電動機を回轉せしめる。受信器内セルシン電動機の回轉に依り、受信器の指針は回



第 18 圖 ヘルムインヂケーター發信器

受信器



第19圖
ヘルムインジ
ケーター受信器

轉して目盛板上の
號令即ち前進微速
と記入された目盛
區劃を指示して、
汽罐室に船橋より
の號令を傳達する。
汽罐室で號令を受

けたならば直ちに受信器外部の把手を回轉して、
其の位置を指針に合せる。受信器内部の他の一つ
のセルシン電動機は把手より齒車を介し連結せら
れ、把手の回轉により發信用セルシン電動機とし
て回轉する。之と電線に依つて接続して居る「エ
ンジン・テレグラフ」發信器内のセルシン電動機
は回轉せしめらる。この發信器内のセルシン電動
機の回轉により發信器目盛板上の指針は先に號令
を發した把手の位置迄動いて停止する。従つて號
令者は號令が確實に汽罐室に傳達せられたことを
知るものである。尙「エンジン・テレグラフ」發
信器、受信器には各繼電器及電鈴が附いて居る。
忙しく働いてゐる時指針の回轉のみでは號令を受
ける者が號令に氣の付かぬことがある爲、號令を
發する時に把手の回轉により、「カム」と繼電器の
作用に依つて受信器側の電鈴を鳴し、受信者が受
信器の把手を回轉して應答する迄、受信器の電鈴
は鳴り続けるとか、又は發信器に受信器よりの返
信があつた場合、發信器内「スタンド」に取付け
た、電鐘を鳴して注意を喚起する等誤りなく

速かに命令を傳達し、又直ちに應答する如く裝備
せられてゐる。「ステアリング・エンド・ドツキン
グ・テレグラフ」裝置「アンヤール・テレグラフ」
裝置は「エンジン・テレグラフ」裝置と略同様な
構造である。

「ヘルム・インジケーター」裝置は發信器及び舵
頭連結裝置(第18圖)及び受信器(第19圖)よ
り成り、舵頭軸に連結せられた「レバー」に依り
舵機の動きを發信器に傳へ、更に筐体内の齒輪を
介してセルシン電動機を動かし、之と電氣的に接
続されてゐる受信器内セルシン電動機を回轉せし
め、その目盛板上に舵角を指示せしめるものであ
る。

5. 結 言

以上の如く電氣的の回轉計、角度通信器類は機
械的回轉計、角度通信器に比して、受信器を任
意の位置に設けることの出来るのが最もその特徴
である。

尙末筆乍ら交流式遠隔回轉計に就いては、その
製造會社である横河電機製作所の原田義富氏より
種々資料を頂戴致したことに就き厚く感謝してこ
の稿を終る。

◆スマトラの造船◆

東亞共榮圏の一翼を擔ふスマトラの産業開發は、人的
物的の急速な整備と相俟つて順調に進捗しつつあり、造
船部門においても、去る2月25日軍政監部内に造船部が
設立されると共に活潑な活動が期待される。

スマトラにおける木船建造はジャワ、マライ等の南方
地域に比しやゝ立ち遅れの感があつたが、その主要原因
は建造の専門機關がなかつたことであつた。従つて今回
造船部が新設され、一元的統制管理の下に木船建造が着
手されることになつたことは、スマトラの造船事業に新
氣運を齎したものと云ふべく、生産上の最大隘路であつ
た勞力の不足、特に船大工の手薄も最近〇〇名の華僑船
大工の大量移住により充足され、また燒玉樁關の製作も
試作より本格的製造へと着々具體化され、一方〇〇造船
會社の進出實現等擔當業者の強化も圖られて、こゝ數ヶ
月の中に飛躍的發展が約束されてゐる。

船 の 無 線

菊 谷 秀 雄

(通信務、探知電波建設所長)

今次大戦と共に船舶の無線施設も色々の意味に於て様相が變つて來た。

戦前までは、航海の安全のためと、通商のために使はれてゐた無線施設も、戦争ともなれば、敵潜水艦に自船の位置を知らせる道具ともなるので滅多に發信が出來ぬため、その使用も非常に窮屈となつてゐるが、作戦に必要な海洋の氣象を報告したり、敵潜水艦出沒の急を報らせたりする大事な道具の一つでもあるのだ。

それに、戦争のために人手不足、資材入手困難ともなれば、送信機も受信機も戦時規格を設けて大量生産を急ぎ、船の構造が簡單化したために、空中線の高さ大さも制限され、通信能力にも幾分の低減を餘儀なくせられることも考へられる。

その上、敵潜水艦・敵飛行機に備ふるための電波兵器の設備も必要を生じてゐるのである。

船舶無線の歴史

日本で始めて商船に無線電信が施設されたのは明治41年5月16日、時の一萬噸級豪華船天洋丸であつたが、これと同時に、船舶相手の初めての海岸局として銚子無線電信局が開局されて、東洋に於ける最初の船舶通信が始まつたのである。

無線電信のはじまり その頃の世界に於ける無線電信の發達状況を見るに、伊太利人マルコニーが明治30年7月英國倫敦に於て、資金百萬圓の無線電信會社を設立し、明治32年に英佛海峡32哩の通信に成功したのをはじめとして、明治34年には海上200哩の通信に成功したのに勢を得て、大西洋横斷の無線通信を計畫し、明治40年には英國アイルランドのクリフデンと、米國ノヴァスコチアのグレース・ベーとの間約2700哩の距離に於て無線通信が出来るやうになつたのである。

そこで一般公衆のために米國と英國との間に無線電報の取扱ひを開始し、その時既に開通してゐた海底電信による電報料金の三分の二と云ふ安い料金で業務を開始した頃であり、未だ東洋へは通信網を延ばしてゐない頃であつた。

船舶無線電信 當時船舶用無線電信の機械は主として、英國のマルコニー會社と、獨逸のテレフンケン會社とが賣出してゐたので、明治41年いよいよ船舶無線通信を開始することになつた時、テレフンケン會社の無線電信機を購入して、天洋丸に据付けしたのである。勿論、海岸局としての銚子無線電信局にも置いたのである。

當時は未だ真空管は無く舊式の降滅火花式送信機と云つて、電氣火花を飛ばせて無線電波を起す特殊な装置を持つた簡單な機械だつたので、さう遠くまで通信は出來なかつた。

この天洋丸との通信に使つた波長は300米、(周波數で1000キロサイクル)、丁度今のラジオの晝間の波長と同じだつたのだ。それに受信機も鑽石式の受信機で、今の真空管式受信機に及ぶべくもない。だから、通信の出来る距離、即ち電波の通達距離も僅かに120哩と云ふ程度で、船が海岸局の近くから10時間も走ると、もう通信が出來なくなると云ふ程の情ない状態であつた。若し無線機械に故障が起るものなら、航海中になほせる筈もなく、横濱に歸るまではどうにもならなかつたと云ふことだ。

處が面白いことには、當初の人達は、無線電信は夜間は聞えないもので、晝間より外通信は出來ないものと思つてゐた。今では誰でも氣付いてゐることだが、夜になれば晝間聞えなかつた遠いところの放送局が良く聞えて來るやうに、船と陸とでも夜は遠いところまで通信が出来るのだけ

ど、それを知らなかつたので、夜は通信を休んでおたものさうだ。

そんなふうで、船の無線電信は主として出帆と入港の時だけ使はれてゐた。然し、そのうち夜の通信が遠くまで届くものだと云ふことを知つてからは、3000哩、4000哩の遠距離からも電報を送るやうになつて、無線電信の仕事は大分忙しくなつて來た。それでも、今のやうに四六時中七つの海の何處に居ても、故國日本からの電波を受信し、船の小さな無線電信送信機でも適當な時間と波長とを使用することによつて、日本の海岸局と直接通信の出来るのに比ぶれば、當初の無線技術は幼稚だつたし、無線局員の方々の苦心も全く嘘のやうな話だつた。

天洋丸が明治41年5月16日から無線電信局を開いたのを始めとして、同年5月26日には丹後丸と伊豫丸、6月7日には加賀丸、6月9日には安藝丸、6月21日には土佐丸と云ふ順に開局して遠洋航海に乗り出し、只一つの海岸局銚子無線電信局と通信してゐたが、7月1日には紀州南端の潮岬と、山口縣西北端の角島と、長崎縣五島南端の大瀬崎とに無線電信局を開局して、沿岸を通る船との間に無線連絡をするやうになつた。更に7月5日には信濃丸、7月14日には香港丸が夫々無線電信機械を設備して航海に乗り出した。

然し乍ら、此の頃は未だ太平洋や印度洋を航海してゐる何國の船でも、無線の機械を持つてゐるものはなかつたので、歐洲航路に北米航路に、只獨り我國の船舶のみが無線の機械を持つて、東洋の海を濶歩してゐたのである。

その後、二三ヶ月してから、カナディアン・パシフィック會社のエンプレス號や、パシフィック・メールのコレア號に無線電信をつけて、米英商船も無線の仲間入りをすることになつたのである。

我國の規則では、無線電信の機械を何の船にでも勝手につけることは許されてゐないが、殊に當時は、逓信省（現在の運輸通信省通信院）が會社の船に無線機械を取付け、通信士も逓信省から派遣して乗船させた

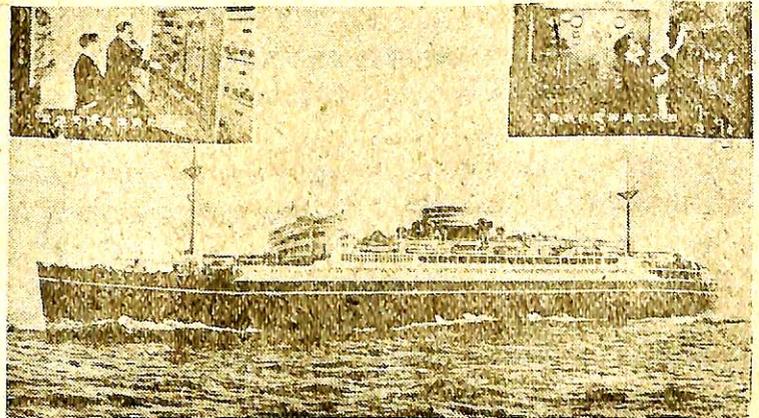
ものであるが、現在のやうに一般の船舶に會社自身の手で私設無線電信局を開局することの出来るやうになつたのは、大正4年からのことである。

商船の無線電話 無線電話の發達は真空管の發明と短波通信の發見によつて急速の進歩をなし、現在のやうな電波による宣傳戦とまで發展するやうになつたのであるが、我國に於ける無線電話は、明治45年2月逓信省電氣試験所の鳥潟博士・横山氏・北村氏によつてTYK式無線電話が發明されたのを始めとし、同年5月には三重縣の鳥羽と神島及び答志島に此のTYK式無線電話の送受信機を設備して、一般公衆電報の取扱を開始したのであるが、これは只局員が相互に話すだけで、一般公衆に通話させたのではない。

大正11年の頃から、臺灣航路の船と神戸中央電話局との間に無線電話の試験を開始し、翌年の大正12年1月1日から、神戸中央電話局所屬の一般電話加入者と臺灣航路船との間に、無線電話の公衆通話を開始した。これは有線電話と無線電話とを連絡した我國に於ける最初の試みであつたのであるが、公衆通話用として一般加入者の用に供したのは、世界最初のことであり、我が無線科學の偉業として後世に語られるであらう。

その後、大正14年からは門司局との間にも試験を始め、昭和2年の頃から通話を開始するやうになつたが、當時は餘り遠くまでは聞えないので、入港の前日か出港の翌日頃までより通話が出来なかつたのである。

然し、昭和11年10月30日桑港航路の優秀船



第1圖 秩父丸とその無線設備

秩父丸（その後鎌倉丸と改稱）に1キロワット短波長無線電話送信機を据付けてから、始めて遠距離通話が出来たやうになつた。

この秩父丸に据付けた無線の機械は、無線電話の送信機と受信機と、それに無線電話と船内電話とをつなぐ端局装置とからなつてゐるのだが、之等は全て國産品で日本電氣（現在の住友通信工業）株式會社の製作にかかるものであつた。秩父丸がこの無線電話の機械を装置して、太平洋を試験しながら、布哇のホノルルから桑港に航行した時は、米國人は驚きの眼を瞠り

「この機械は米國の何と云ふ會社で造つたのですか。日本ではこんな立派な無線電話の機械を造ることは出来ないでせう。」

と異口同音に質問する始末で、無線局員が『日本製品』である旨を説明しても、どうしても納得しない者が在つたさうである。高慢な米國人にしてみれば、文明に遅れた日本人に何で立派な無線電話の機械が造れる筈もなく、太平洋で無線電話を使ふのは、先づ何事にも世界第一を誇る米國人でなければならぬと自惚れてゐたからであらう。

翌昭和12年8月15日には郵船靖國丸にも短波長無線電話の送受信機を据付けて、東京と通話しながら横濱を出帆して、上海・香港・シンガポール・コロombo・アデン・スエズ・ポートセイド・ナポリ・マルセイユ・倫敦・ハンブルグと歐洲航路を試験しながら航海したのであつて、その後大東亞戦争が起る直前まで、秩父丸と共に世界各地の電話加入者と通話して、太平洋に印度洋に地中海に又大西洋に日本技術の誇を示したのであつた。

この間、日本に向ふ定期航路を持つた外國船で無線電話を持つた船は一隻もなく、日本船の獨り舞臺であつた。

尙商船の外、南氷洋に鯨を追ふ捕鯨船はそのキャッチャーボートとの間に小電力の無線電話で通話したり、鯨や鮪を求めて走る小型漁船でも、自分の出帆して來た港に在る縣水産試験所や漁業組合の私設無線局と通話してゐる。之は所謂漁業無線であつて、無線電信を持つた漁船とは無線電信で通信してはゐるが、無線電信で通信するには特に無線電信の出来る無線通信士と云ふ有技者を雇

はねばならぬので、なかなか面倒であるのと、無線電話なら無線通信士の検定試験の一番簡単な電話級の免状を持つて居れば、誰でも無線通話が出来ることになつてゐるので、特に船員に勉強させて電話級の免状をとらせたりしてゐる船もある。

かうして、漁船と漁船、漁船と陸との間に通話して、漁獲の状況や、入港の日時、又は餌の準備等を通知する外、朝晝晩の氣象と海水の様様などを通知してゐるのであるが、小笠原島以南の遠距離になると、漁船用の無線電信にせよ無線電話にせよ晝間は陸地と直接通信が出来ないから、數隻が一團となつて漁獵をしてゐる漁船は、お互ひに當番船をきめて置いて、晝間一定の時間に各漁船から漁況や用事を報らせてもらひ、夜間無線通信の非常に良く聞える時を見計つて、その當番船から水産試験所や漁業組合に報告してゐるのである。

然し乍ら、無線電話は通話してゐる間は常に電波を發射してゐる上に、無線電信に比べて通話の時間が永くかかる缺點があるし、無線電信のやうに暗號を使ふことが困難である。

ところが、大東亞戦争になつてからは敵潜水艦の脅威が生じたため、電波を永く出してゐると無線方位測定機（方向探知機とも云ふ）で船の位置を測定せられて、雷撃を受ける危険があるから、一般通話用としての船舶無線電話を休止することにしたのである。

戦争と船舶無線

戦争が海外で行はれてゐる今日では、兵員・兵器・彈藥・糧食等の輸送は殆ど全て船舶に頼らねばならない上に、兵器・糧秣の原料等を海外に求めてゐる關係上、船は最も必要な道具の一つである。そのため敵もこの船舶の撃沈を目指し、我國の周圍はもとより、第一線に至る補給路を絶たうとあせつてゐる。

潜水艦による船舶の積極的発見は、浮上して眼で見つける方法と、超短波警戒機或は超短波標定機を使用する方法と、水中にあつて水中音（超音波を使用す）を以て敵船の位置を測定する方法等があるし、消極的方法としては、船舶の推進器の回轉が水を攪亂して生ずる水中音を聞いて方向距

離を推定する方法等があるが、何れにしても十分な武器を持たない船舶にとっては、敵潜水艦は全く厄介である。

併し以上の方法は船舶が潜水艦の近くまで来た時だけ有効であつて、數十哩或は數百哩の遠距離にある時は殆ど効力がないのであるが、無線電信或は無線電話を装置した船が不用意に之を發射して通信するなら、潜水艦に裝備された無線方位測定機によつて船舶の方位を測定せられ、且つ數回の測定によつて船の進行方向・速度等も判明するばかりでなく、通信の内容までも盗まれて、非常な不利を招く結果ともなるのである。この船舶の行動を察知した潜水艦は他の潜水艦に報らせるであらうし、これを受信した潜水艦で船舶に最も近いものは、船舶に先廻りして之を要撃することともなるであらう。

又、例の馬來沖海戦に於て我潜水艦がシンガポールを出たプリンス・オブ・ウエールズ號とレパルス號の行動を逐一報告して、海軍航空部隊を誘導し、あの赫々たる戦果を揚げて世界の耳目を驚かし、英國が誇つた不沈戦艦の名を世界から抹消した事も未だ耳新しい事實であるやうに、潜水艦が航空機の出動を容易ならしめ得ないと、誰が云へよう。無線電信も無線電話も作戦の武器であると共に、悪くすると敵に利用される道具ともなるのである。だから不用な無線通信は一切發射してはならないし、必要な通信も出来るだけ簡略にし、常に暗號を使用する事が必要である。

我海軍航空部隊が緒戦に於て布哇の眞珠灣を奇襲し得たのも、基地を出發してから攻撃に移るまでの間穩密の行動をとり、無線電信の發信は嚴に注意し、只無線の耳なる受信機を總動員して、基地からの命令と敵艦の所在のみに耳を傾けてゐたのであつた。さればこそ、我艦隊の布哇接近を敵に察知されることなく、驚天動地の大東亞戦争の幕を切つて落すことが出来たのである。

敵は又かういふ手を使つてゐる。日本近海に出沒する敵潜水艦は日本船舶の眞似をして、附近を航行する船舶を呼

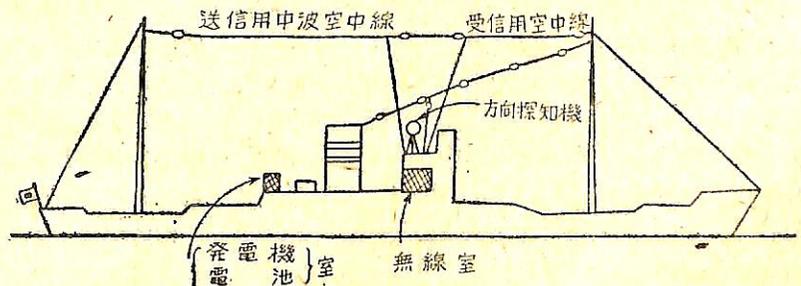
出すことがある。勿論敵潜水艦は船舶が海岸局と通信するのを聞いて船舶の呼出符號などを知つてゐるのであらうが、迂濶に敵潜水艦の呼出しに應答しようものなら、とんでもない酷い目に遭ふことがあるだらう。無線による謀略の手の一つである。船舶無線の通信士も、通信の實權を握つてゐる船長も充分注意せねばならぬことである。

無 線 室

戦争になつて、船舶の多量生産を急いでゐる現在では、何處の國の船舶も船型を簡單にし、船室の數を少くしてゐる關係上、無線室の設備に對する充分な要室を述べることは許されない。只無線室は出来るだけ上甲板に設け、遭難等の場合最後まで通信が出来るやうにする外、船橋の近くにあつて、船の運行に必要な無線通信を取扱ふのに便利なやうにして置くべきだ。普通の商船では無線室の中に送信機も受信機も備へ付けて、無線通信士だけで運轉もし通信もするが、無線電信と無線電話を持つてゐるやうな大型の旅客船では、送信室に無線電信と無線電話の送信機を入れ、受信室に同様電信と電話の受信機と電話の端局装置を設備して、電報の送受は無線通信士が、電話の交換連絡は技術員がやつてゐたのである。

此の外發電機室と電池室とがあつて、必要な電力を供給してゐるが、電動發電機の雑音は受信の邪魔になるので受信室(通信室)から離してある。小さい船では電動發電機を機關室に設備するのが普通であり、電池だけを箱に納めて上甲板に据付けてゐるものもある。

一體に船の無線室は非常に狭い。この狭い室の中に、中短波兼用の無線電信送信機1臺、豫備の中波送信機1臺と、中短波受信機1臺、短波受信



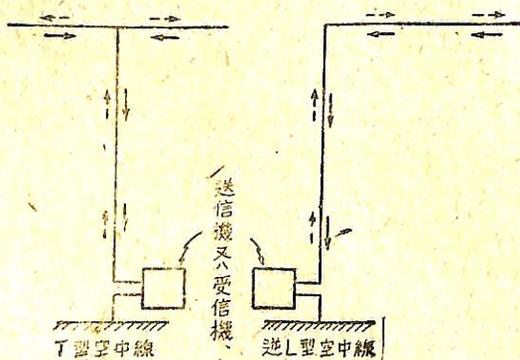
第2圖 空中線と無線室の一例

機1臺、中波鐵石受信器1臺を備へて置かねばならない。此の外、事務用の机と椅子、通信臺、電鍵、空中線切換装置、電動發電機起動停止器、送信機波長切換装置、タイプライター等の多くの器具を備へねばならぬ上に、居ながらにして波長切換や送受信機の切換が出来るやうにしなければならぬので、狭い室を有効に使用することに苦心する。

空 中 線

一般船舶が他の船舶や海岸局と通信する方法は單式通信である。單式通信と云ふのは甲船が送信する場合は乙船はそれを受信し、それが済んでから乙船が送信を始める方法であつて、何分にも狭い船室内に送信機と受信機とを一緒に入れてゐる關係上、自分の送信が邪魔して、他船からの通信は受信出来ないのが普通である。そのため一つの空中線を切換へて送信と受信とに兼用することが多い。船の大きさにも依ることだが、主として前檣と後檣との間に中波用と短波用の空中線を張り、轉換器によつて、送信機と受信機に切換へて使用する。

無線電話を持つてゐる船では、送話と受話とが互ひに連続してなされるから、特に送信用及受信用の専用空中線を持つてゐて、船首の方と船尾の方とに離して架設し、出来るだけ混信妨害を起さぬやうにする。2萬噸級の船でも船長200米位で、檣の間も100乃至150米に過ぎないから空中線的设计に苦心を要する。前にも述べたやうに戰爭中は無線電話は使用されないから此處には述べないが、無線電信にしても何時緊急命令が發せられる



第3圖 空中線と電流分布

かも知れないから、無線電信送信中でも基地或は海岸局からの命令に耳を傾けて居る必要はあるのだが、今述べたやうに送信中の受信は困難だけれど、特に同時送受信の出来るやうにするには、送信空中線からずつと離れたところに受信空中線を張り、同心圓ケーブルと云ふ特殊な鉛被ケーブルで船内を通つて通信室まで引いて來て受信機につなぎ、受信機も直接送信機からの妨害を受けないやうに電氣的に遮蔽することもある。この同心圓ケーブルは無線電波のやうに高い周波數に對しても電力の損失が少ないので、此の様なところにも利用されるし、船内を引廻しても外装が鉛被になつてゐるから、他の電動機や發電機等による電氣的雜音が入つて來ないし、空中線に感じた電波だけが受信機に入つて來るので、非常に良い受信が出来るのである。併し、目下物資不足でこんな贅澤なことも出来ないから、不要な通信は出来るだけ止めて、あらゆる電波に耳を傾けてゐることが必要である。

空中線は中波用としては一般にT型又は逆L型が用ひられ、水平部を籠型にしたり、平頂型にしたりして容量を持たせることが普通である。空中線は出来るだけ高く張ることが必要ではあるが、現在のやうに檣を短かくする傾向になつては、能率の良い空中線を張ることは困難であるから、T型空中線と逆L型空中線とでは逆L型空中線の方がずつと能率が良いことに注意せねばならぬ。何となれば、T型空中線ではその左右水平部の電流が互に打消すやうに正反對方向に流れるので、水平部分の電波發射が弱くなり、只垂直部分からの發射のみが有効に働くことになるから、空中線は出来るだけ高く張つて垂直部分を長くする必要がある。それに反して、逆L型空中線では水平部分も垂直部分も流れる電流が干涉することなく、電波は何處も弱くなることなく全て有効に發射されるから、低い檣の間に張つても相當に有效であるべきだ。事實漁船の通信士の話によれば、T型空中線より逆L型空中線の方が遠距離通信が出来ること云ふことを聞いた事もある。

短波長用の空中線としては Zeppelin antenna や高調波空中線等を普通使用するが、中波空中線を利用して發射するやうな高調波空中線よりも、

Zippelin antenna のやうな單位空中線の方が有効である。只單位空中線では一つの周波數にしか使用出来ないから、多くの周波數を送信或は受信する場合には、使用周波數の數だけ單位空中線を張らねばならぬ缺點がある。然し一般には船の上には場所が少く、荷役の時の起重機の邪魔になるから、短かい空中線を張つたり、中波空中線を利用することもある。

送 信 機

前にも述べたやうに、我國で最初に施設された船舶用の送信機は瞬滅火花式送信機と云つて、火花間隙の間に火花を飛ばせて電波を起してゐたのであるが、これは非常に巾の廣い音色の汚い電波であつて、多數の高調波を含んでゐるため、他船の通信を妨害すること夥しいので、真空管式送信機が發達してからは萬國協定のもとに、火花式送信機は新造船には施設出来なくなつたし、從來使用してゐた船でも昭和 14 年末までに真空管式送信機に取換へる規則になつてゐて、殆ど全ての船舶から火花式送信機が一掃されてしまつた。只止むを得ないものだけ 75 ワット以下の送信電力が許可せられてゐる。

然るに歐洲でも戦争が勃發し、それが東洋にも波及して今や世界戦争となつた今日では、無線電信の發射が直ちに自船の位置を敵に知らしめることになるので、自然火花式送信機も特別な場合より外使用しなくなり、全て真空管式送信機を使用するやうになつて來たし、送信機も戦時規格を設けて資材入手困難と戦ひつつ大量生産に勵んでゐるのである。この戦時規格のことについては此處に述べることを許されないが、發射電波の周波數は何の送信機も一定であつて、受信機を規定の目盛に合せて聴取すれば何時でも電信が入つて來るやうに、正確な周波數の發射を要求されてゐることは、戦時に於ける特別な要求の一つでもあらう。

この周波數の偏差については、昭和 15 年 1 月 1 日以後に建造された船舶では、500 キロサイクルで 0.3%、4140 キロサイクルの短波で 0.02% と云ふやうな嚴格な規定が設けられてゐた。

船には又補助設備として B 電波 500 キロサイクルの周波數で空中線電力も 50 ワット(船によつて

は 25 ワット)以上の中波送信機を持つて居なければならぬ規則になつてゐる。これは萬一にも主送信機が故障を起した場合に使用するもので、獨立した電源を持つてゐて、6 時間の連續運轉が出来なければならぬことになつてゐる。船が遭難して海水が機關室に浸入すれば機關の運轉が止り、送信機を動かす電動發電機の電源もなくなつてしまふから、自然主送信機の發信も出来なくなる。この時蓄電池のやうな獨立した電源で小型の電動發電機を動かして、補助送信機を運轉するのであるが、これによつて遭難信號や緊急通信をするのである。

受 信 機

受信機は無線の耳である。他所から飛んで來るどんな小さな電波でも受信出来るためには、受信機の感度が良好でなければならぬし、多くの電波の中から自分に必要な電波を撰び出すためには、受信機的選擇度が高く、混信分離が容易に出来る必要がある。勿論動揺しつづけてゐる船中にあつて、故障を起したり、狂ひを生じたりするやうな受信機でも困るし、北に南に寒帯から熱帯まで航海しつづける船舶に載せた以上、寒さにも熱にも耐へ、濕氣と塵埃とから防禦出来るやうな優秀な材料を選び、構造を堅固にせねばならぬ。それに船室も狭いのであるから、受信機の型は出来るだけ小型にし、取扱い簡單で永い航海にも狂ひを生ぜず、通信士が安心して仕事の出来るものが望ましい。

かういふ條件のもとに、各製造業者は色々工夫してゐるが、遞信省の私設無線電信電話規則では受信周波數を 100 キロサイクル乃至 20,000 キロサイクル (30,000 米乃至 15 米) とし、特に『時刻、氣象、航行上ノ危險警戒ニ關スル放送等ノ受信上必要アルモノヲツイテハ最小周波數ヲ 15KC トナスコトヲ得』と規定してあるので、一般に長中波用受信機と短波受信機とを設備してゐる。長中波受信機は 15 キロサイクル乃至 2,000 キロサイクル、短波受信機は大體 2,000 キロサイクル乃至 20,000 キロサイクルの周波數を受信することの出来るのが普通である。これ等の受信機の外 500 キロサイクルを聞くことの出来る礦石式受信器を 1

と設備して置くことになつてゐる。近頃は受信機の良いのが製造されるやうになつたから、鐵石受信器の外には全波受信機（オール・ウェーブ受信機）を設備した船もある。

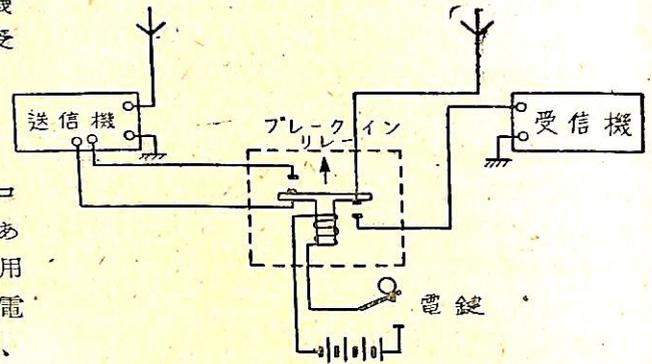
初期の頃の受信機は全て真空管を使用しない受信機で、ニツケル・鐵等の粉末を利用したコヒーラーや、鐵石の檢波作用を利用したものであつたが、二極真空管が出来てからはその整流作用を利用し、次に三極真空管がこれに代り、無線電信の受信は大いに改良せられることになつたが、多極真空管の發明と優良な絶縁物や部分品の發達によつて、受信機はスーパー・ヘテロダイナから全波受信機とまで進歩して來たのである。しかし受信機も送信機と同様、今度の戦争によつて戦時規格が設けられ、大量生産の軌道に乗つてゐる。

船の受信空中線は送信用空中線を代用するものと、別に受信専用の空中線を設ける場合は前にも述べた通りであるが、一般に船舶の無線電信は交互に送信する片通信であるし、何分にも狭い船室での仕事だから、ブレイク・イン・リレーと云ふ繼電器を使つて、送信しない時、即ち電鍵を叩かない時は送信機から電波が出ないやうにし、受信機は空中線に接続されて常に受信状態に置かれ、電鍵を押へて送信を始めると、電鍵を押へてゐる間は空中線を受信機から切り放して送信機が働き空中線から電波が出るやうにし、送信電波の妨害を受けぬやうにしてある。又、同一の空中線を送信にも受信にも使用する場合には、通信臺の机の上に送受轉換器と云ふ空中線の切換と、送信機の電源の開閉器を兼用したものを置いて操作してゐる。何れにしてもこの切換動作が一舉動で出来れば良いのである。

其の他の無線機器

船舶に搭載する無線の機器は、通信のために使ふ送信機や受信機ばかりではない。無線方位測定機や緊急自動受信機や超短波警戒機のやうな電波兵器も必要であらうし、これと同じく水中音を利用した測深儀や諸種の測定装置があるであらう。

無線方位測定機は船舶設備規程によつて、總噸數 5,000 噸以上の旅客船に装置することになつて居り、機械は逓信省電氣試験所の型式試験によつ



第 4 圖 ブレイク・リレー

て、その型式の證明を受けたものであり、285 キロサイクル乃至 515 キロサイクルの周波數帯に於て成る可く正確に眞方位を測定し得ることを必要としてゐる。

無線方位測定機は航海船橋に置き、船舶運轉上の指針にするのであるが、若し他の場所に設置した時は、航海船橋とその室との間に電話又は送話管を設け、何時でも連絡が出来るやうにして置かねばならぬ。

無線方位測定機は方向探知機とも呼ばれ（單に方探と略して云ふこともある）、船が濃霧等に鎖ざされて、自船の位置がわからなくなつた時、既知の二つ以上の無線電信局から發射される電波を受信し、その電波の來る方向を測定して、海圖の上に自船の位置を求むるものであつて、船舶には是非在つて欲しいものである。

緊急自動受信機は遭難信號を自動的に受信する機械であるが、どうかすると空電等のために作動して電鈴を鳴動させ、度々無線通信士を悩ましたものであるが、この機械は平時遭難通信を看守してゐなければならぬ義務を負はされた無線通信士の勞苦を輕減するために考察されたものであつて、戦時下何時敵艦敵機の襲撃を受くるやも計り難い今日にあつては、全然斯の如き機械に頼り切ることば出来ないのである。

其の他、敵潜水艦の襲撃を警戒する極超短波警戒機や、敵飛行機の來襲を發見する超短波警戒機や、水中音を利用した諸種の電波兵器等があつて、これを船舶に搭載して日夜警戒の任に當つてゐるのであるが、各國とも極秘のうちに研究を進めて

技術者
一家言

量 と 質

生 嶋 莊 三

凡そ技術者の使命は、資材と労力とを世界人類の福祉増進の爲に、如何に有効に利用すべきかを考究し、且之を實現するに在り、と私は信ずる。

日本刀の本領は殺人剣に非ずして活人剣なり、とは我邦古來の傳統的精神である。故に我が日本の刀匠は、自分の鍛へた劍が一人でも餘計に人を斬ることを冀ふに非ずして、只管に之を持つ人の身を安全に護り得るやうにと祈る心で一杯である、に相違なしと思ふ。

日に日に悽愴苛烈を加ふる現下の大東亞戦局に對し、前線への補給を迅速且充分ならしむる爲に、一日も早く、一隻でも多くの船を造り上げたい氣持は、國民の誰もが同じであらう。私共造船に關係ある者にとつては尙更さうであり、一億國民の眼が皆私共に向けられて居るやうな氣がして、眞に責任の重大なることをひしひしと感ずる。誠に船こそ日本を護り亞細亞を興し、世界新秩序を建設するものだ。斯る意味に於て私共技術者は船を造ることに悦と誇とを有する。但し私をして率直に言ふことを許さるる

ならば、幾分、量は少くとも、より能率的な、安全な良質の船を造りたい氣持で一杯である。粗惡な非能率的なものの製作は、結局資材と労力との濫費に過ぎない。龐大なる經濟力を擁する米英を向ふに廻して、量で行かうとするのは無謀な話、質と精神力とで敵を壓倒するのが日本の執るべき途だと考へられる。折角竣工した船が工事粗惡の爲、或は海難を惹起し、或は故障を生じ、時に可惜人命を傷くることあるやを聞く毎に私の心は痛む。技術的良心の満足するとは行かぬ迄も、せめて技術的良心に愧ぢざる物を造りたいと念願する次第である。

さあれ、量も必要である。或程度以上の量は確に必要であるに間違はない。そこで、能率の良い船を早く造る工夫、早く出来る良質の船の考案、これこそ私共造船技術家に課せられたる緊急命令である。優秀なる若き造船家出でよ、と念ずるのは私一人のみではあるまい。

意餘りありて辭足らず。切に讀者諸君の紙背に徹する眼光を俟つ。

るのである。吾等に知らされたものはシンガポールに於て又コレヒドールに於て鹵獲したもののみで、これは他の雑誌等で發表されたものもあつて、現代兵器の趨勢を察知することが出来る。

結 言

船舶の無線については、現在のところ、突き詰めて多くを語ることを許されない。それ程大事なものであつて、無線は全く船舶の眼であり、耳であり、口である。そして、船舶が戦争中に於ける消耗品であると同じやうに、無線の機械も消耗品である。そして多數の船舶が要ると同じく、これの眼であり、耳であり、口であるところの無線の機械も多數必要である。それと同時に無線の機械を使ふ通信士と電波兵器を運用する技術者も亦多

數必要である。否そればかりではない。これを製造するために、有能な技術者が必要であり、工具が必要である。

日夜製作に勵んでゐる生産戰士の勞苦を思つて、又、この製品を運用して、敵潛敵機の跳梁する北海に南溟に、生命を投じて活躍される海の戰士に心からなる感謝の誠を捧げて、筆を擱くこととしよう。

比島標準型木造船就航

官民擧げて我に協力しつつある比島は、木船建造方面に於ても、その成績見るべきものがあり、マニラ軍管理の〇〇造船所に於て建造中であつた標準型木造船〇隻が完成、去る2月28日約一時間にわたつてマニラ灣を回漕公式試運轉を行つたが、その成績は非常に良好であつた。(2月29日發同盟)

船内通信

堀 章 二 郎

擴聲放送裝置

從來船内放送裝置の様式に就ては色々な型が實施されてゐるが、茲に掲げた裝置は最近竣工した或貨客船に裝備されたもので、此種放送裝置としては優秀なものの一つと云つてよい。

以下之に關する概略に就て述べよう。

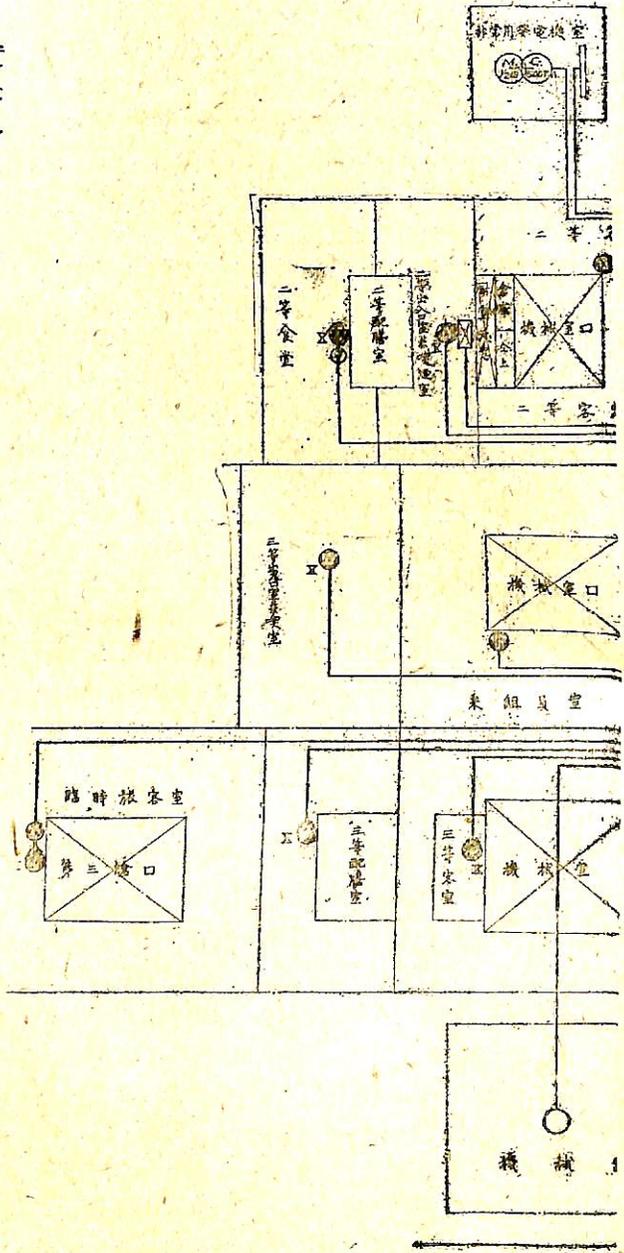
1. 目的

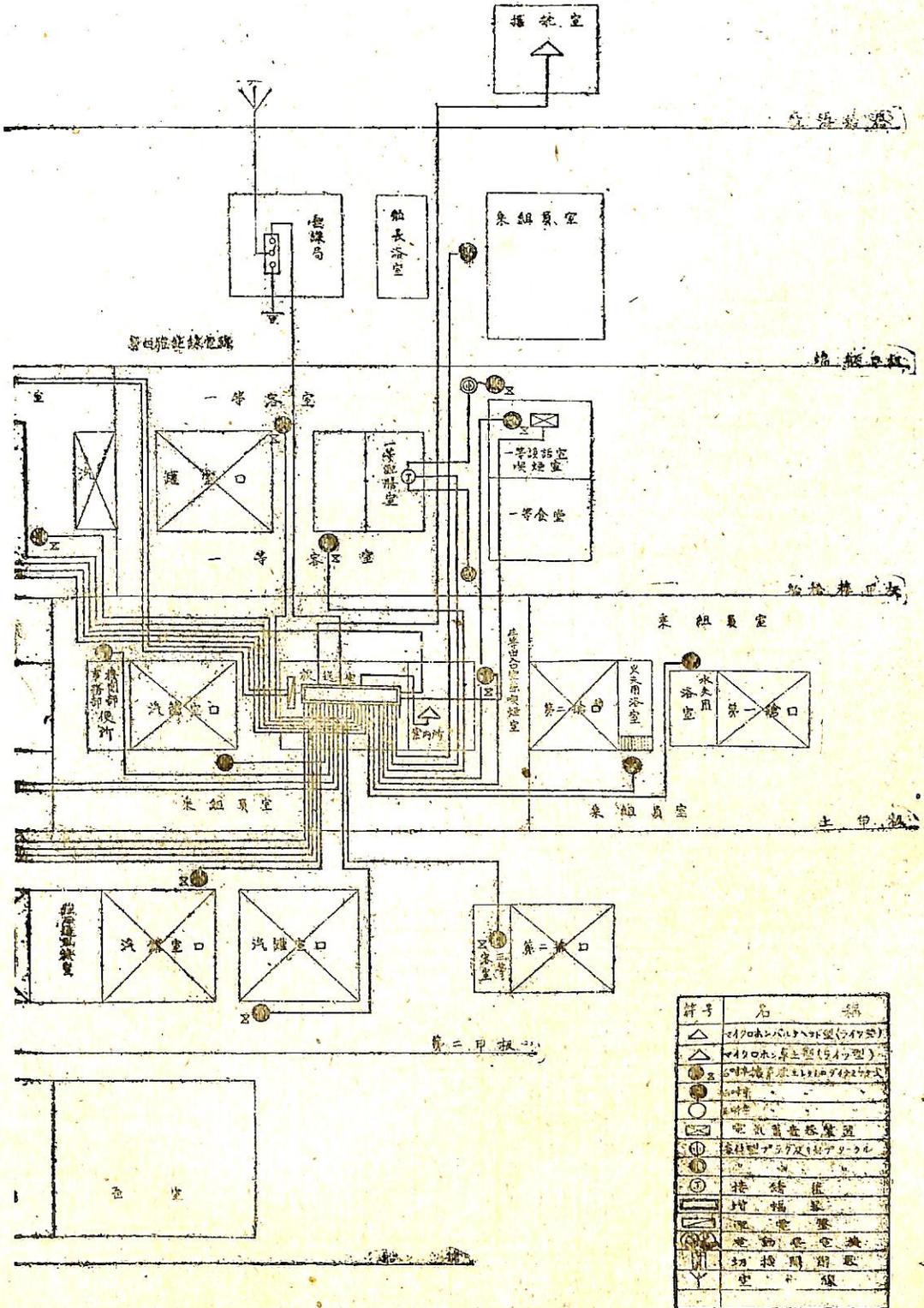
本裝置は次の事項を傳達するのが目的である。

- (1) 警報信號傳達
- (2) 非常告知事項傳達
- (3) 一般告知事項傳達
- (4) 娯樂用ラジオ及レコード演奏傳達

2. 特長

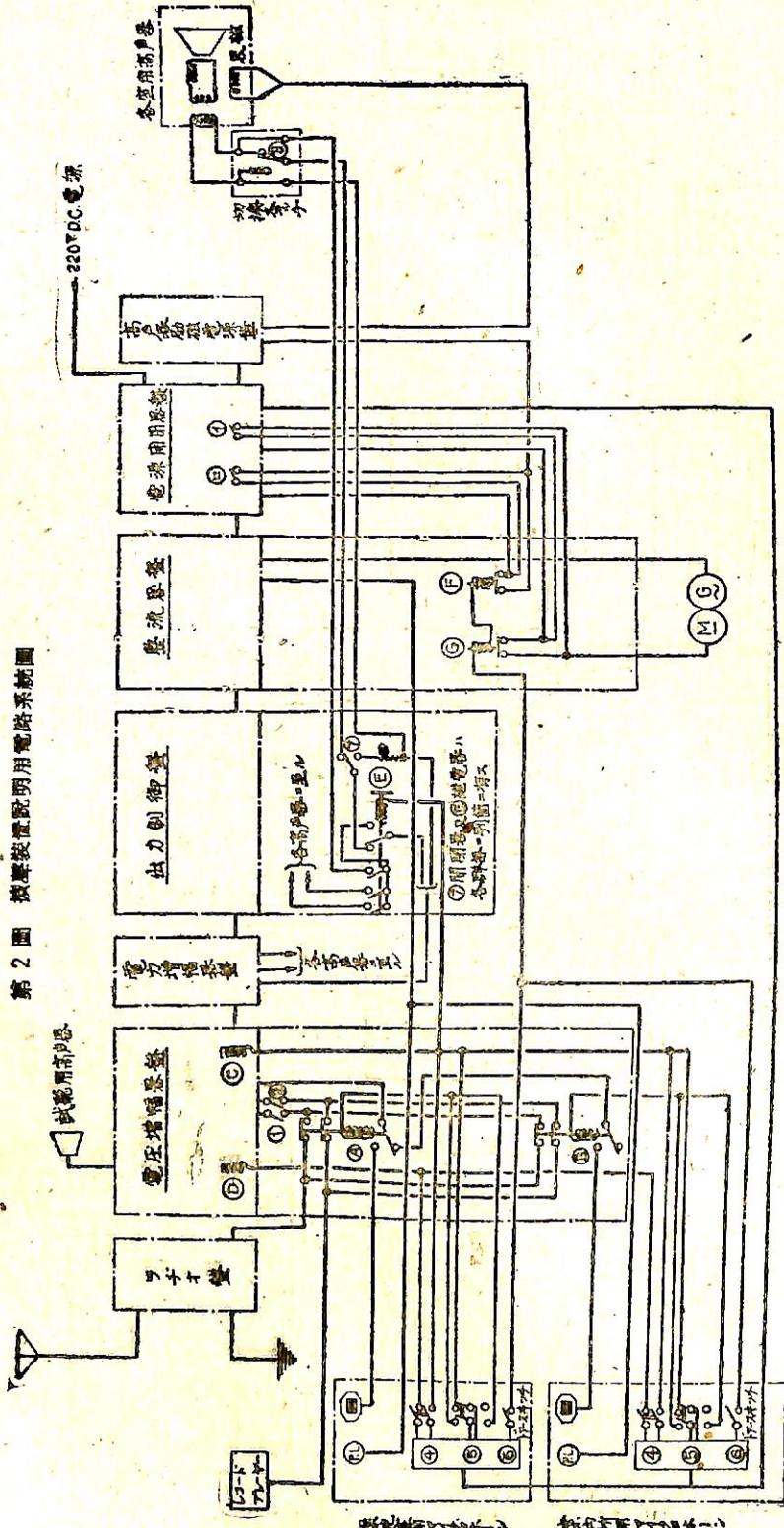
- (1) 一裝置で前記目的を達するに充分である事。
- (2) 最も重要な非常告知事項傳達の場合(警報信號傳達も同様)には次の通りに充分其目的を達する事が出来る。
 - (イ) 本裝置は、たとへ運轉停止中の場合でもマイクロホンケースの扉を開くと同時にドアスイッチが作動して全機能は作動状態に移る。
 - (ロ) 告知事項傳達前に警報信號を傳達し乗客や船員の全部に注意を喚起する事が出来る。
 - (ハ) ラジオ若しくはレコード演奏傳達中でも直ちに停止して之を自動的に切替へ傳達する事が出来る。
 - (ニ) ラジオ若しくはレコード演奏傳達中に一部又は一群の高聲器が開閉器を開路して聴取を中止中のものがあつても、繼電器の作用で全群の高聲器を一切に作動させ之を傳達する事が出来る。
- (ホ) マイクロホンは操舵室と案内所の二ヶ所





第 1 圖

第2圖 換機裝置說明用電路系統圖



符号	名称
①	表示灯
②	マイクロホン
③	電源高圧整流電圧機

符号説明	(手動開閉器部)
①	ラジオ傳達子動スイッチ
②	レコードプレーヤー
③	高圧各相用扇形球スイッチ
④	警報信号音声スイッチ
⑤	非常緊急一級送電切替スイッチ
⑥	自動送電電線扇形球動用スイッチ
⑦	高圧各相用扇形球動用スイッチ
⑧	自動送電緊急電線動用子動スイッチ
⑨	高圧各相用子動スイッチ

符号説明	(電磁開閉器部)
④	操縦室マイク用電磁器
⑤	案内所マイク用
⑥	非常緊急電線大用
⑦	警報信号用
⑧	出力制御用
⑨	高圧各相動用
⑩	自動送電電線用

に設けてある。

操舵室の分は案内所の分よりも先順位になつてゐる。

(へ) 電圧増幅器盤で出力を絞つてある場合は之を全開の状態にして全力を以て傳達する事が出来る。

3. 作 動

本装置は出力 50 ワットの擴聲装置で試聽用擴聲器及計器盤、ラジオ盤、電圧増幅器盤、出力増幅器盤、出力制御盤、整流器盤、電源用開閉器盤、擴聲器勵磁電源盤及び端子盤等其他より成り立つてゐるが、其詳細は略し、警報信號、非常告知事項及一般告知事項傳達の場合に於ける作動概略を次に説明しよう(第 2 圖参照)。

今 220V 電源は來てゐるが、電動發電機、其他の開閉器は「開」の状態にあるものと假定する。

(イ) 先づ案内所のマイクロホンケースの扉を開くとドアスイッチ(6)が閉ぢ(G)及(F)の繼電器が作用し、且 P. L が點灯して放送可能の状態となる。

(ロ) 非常警報傳達

此時(4)の開閉器を閉ぢれば(C)(D)及(E)の繼電器が作動し、各群の高聲器は一切に全出力を以て警報信號を傳達する。

(ハ) 非常告知事項傳達

(5)の切換開閉器を上部に倒せば、(B)繼電器が作動しマイクロホン回路が完成する。それと同時にラジオ若しくはレコード演奏を傳達中であるから此回路を開路して之を中止さす。又之と同時に一部若しくは一群の高聲器が開路中でも(C)及(E)繼電器が作動して(ロ)項の場合と同様各群の高聲器は一つ残らず一切に全出力を以て非常告知を傳達する事が出来る。

(ニ) 一般告知事項傳達

(5)の切換開閉器を下部に倒せば(B)繼電器が作動してマイクロホン回路が前項同様に完成する。ただ異なる點

は(7)の開閉器の選擇如何によつて一般告知事項を任意の群に傳達する事が出来る。

(ホ) 操舵室にての告知事項

案内所で告知事項傳達中操舵室にて告知事項を傳達せんとせば、此分は先順位になつてゐるから直ぐ切換へられて傳達する事が出来る。

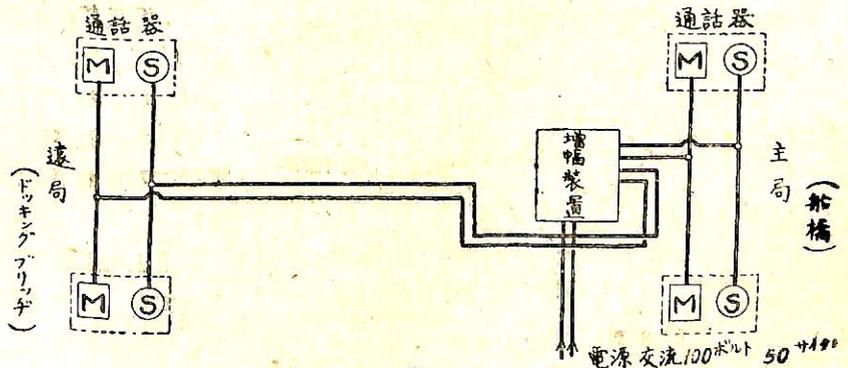
即ちマイクロホンケース扉を開き、(4)開閉器を閉ぢて警報信號を發聲せしめると同時に(5)の開閉器を上部又は下部に倒せば(A)繼電器が作動し案内所マイクロホン回路が出來、又(B)繼電器が開路して操舵室マイクロホン回路が出來、(ハ)項又は(ニ)項同様非常告知又は一般告知を傳達する事を得るのである。

第 1 圖は此の装置を實際に船内に實施した一般系統圖である。

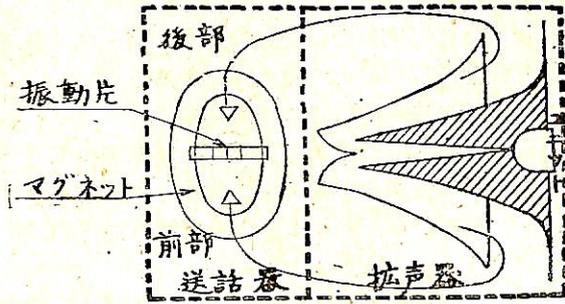
シンクロフォン船用同時送受話式擴聲装置

普通の電話では話をする時には必ず受話器を耳に、又送話器を口にあてなければならぬが、本式ではそんな面倒なことをせずとも自由に高聲に通話することが出来る。即ち他の仕事をしながら單に通話器に向つて大きな聲で話をすれば少しも手数を要せず直ぐ其の回答を其の通話器から高い聲で聞くことが出来るといふ便利且つ簡単な装置である。

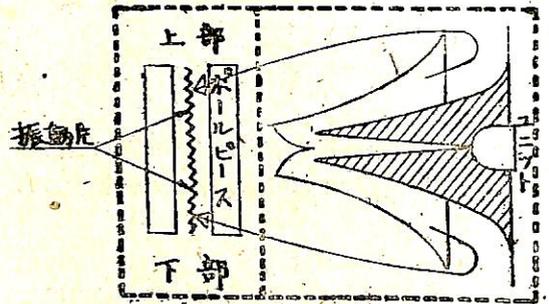
第 3 圖は本装置を或る旅客船の船橋とドツキン



第 3 圖



第4圖 通話器平面図



第5圖 通話器側面断面図

グリツヂの連絡用に使用した場合の系統を示したものである。

船橋の兩舷又はドツキングブリツヂの左舷か右舷の何れの場所に居つても直ちに所望の通話が出来来るやうに船橋の主局とドツキングブリツヂの遠局に各々左右舷一個宛計二個の通話器が夫々設置されてゐる。

今増幅装置に電源を入れると直ちに通話可能の状態になるから、其の場合の何れの通話器に向つて話をしても對手局の兩舷の通話器から高聲に聞える。

本装置の原理は第4、5圖の通りである。

通話器

此の通話器の中には擴声器一個と送話器二個が入つてゐる。そして擴声器よりの高聲が送話器回路に饋還 (feed back) するのを電氣的及び音響的に極力防ぐやうに設計されてゐる。又通話音量の増大をも計つてゐる。

擴声器は振動板型ホーン附で、送話器は二個の振動板を一對のポールピースに取附けた特殊リボン型である。

通話器は第4圖及び第5圖の通り上下及び前後

に對して大體對稱に出來てゐる。

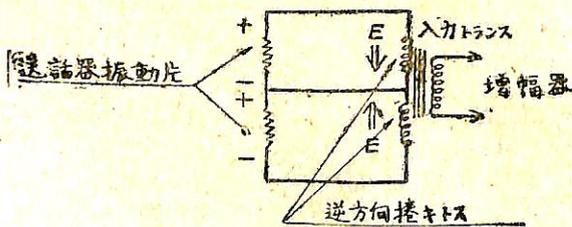
今普通の考へ方で送話器と擴声器とを一緒に入れた通話器のことを考へると、此の場合には擴声器から出た音が其の送話器に入ることになる。例へば主局よりの何等かの音が遠局の擴声器に出て、其れが送話器に入つて主局の擴声器へ歸還し、其れが又再び主局送話器に入るといふ工合に、此の装置では之が繰返されてシンギングの状態になり使用に適しない。そこで之を避けるために本装置では特殊の考案が施されてゐる。

即ち通話器の箱は送話器、擴声器間の振動音の傳達を防止する爲、防音装置になつて居る外次のやうな考慮がしてゐる。

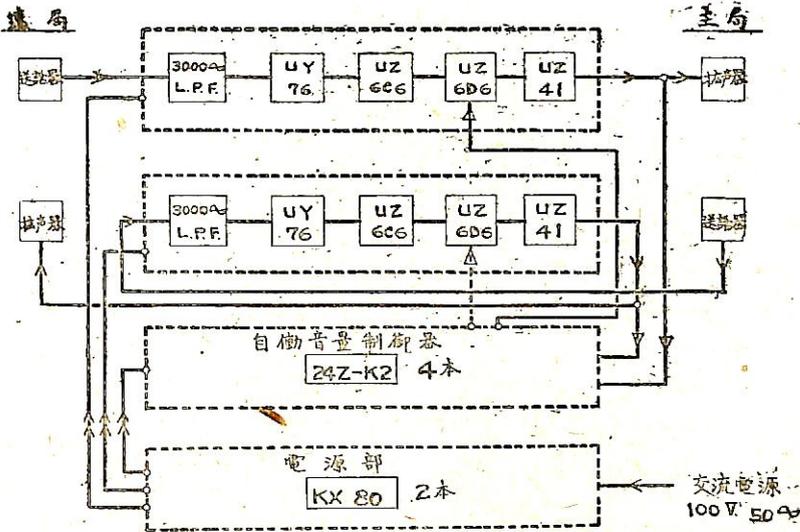
第4圖に於て送話器の振動片の前部に入る擴声器からの音と、後部に入るそれとは本器の構造が對稱に出來て居るから、振動片に於ては大體、相が相反し又大きさが等しいので打消されることになり、又第5圖の上部振動片と下部振動片とは同様に略同値の電壓が生ずるから、擴声器からの音は第6圖の如く接続することにより、其の電壓は打消されて増幅器には殆んど還らぬことになる。

併し送話者が通話器に向つて話をする時は振動片の前面 (又は後面) 及び上部 (又は下部) の一方面からのみ音聲が入るため、第6圖に於てEなる電壓の均勢が破れ、そのため音聲電壓が生じ、増幅器に入り増幅されて對局の擴声器に出ることになる。

裝備上通話器箱の背面が壁等に接近して取附けられても、背面の孔には比較的厚い布を張りつめてあるから反射音の影響は少い筈である。



第6圖 通話器接続圖



第7図 増幅器系統圖

- (註):—(1) L. P. F. は音聲に含まれない 3000 サイクル以上の周波数の入力を濾過するために使用する。
 (2) 主局及び遠局の通話器を各二個宛使用の際は UZ 41 を UZ 42 となし、真空管の最終出力を2ワット位に増大して、通話器の接続は出力回路に並列にする。

増幅装置

本装置は主局送話器出力を増幅する増幅器、及び遠局送話器出力を増幅する増幅器夫々一個宛を有し、其の他自動音量制御器及び電源部から成り立つてゐる。

(イ) 増幅器

本増幅器は次の真空管から出来てゐる(第7図)。

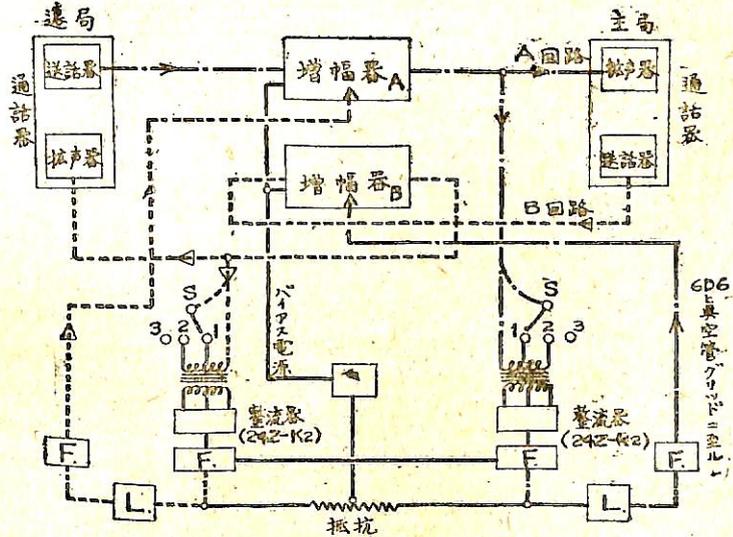
(ロ) 自動音量制御器

前記特殊の通話器を使用しても多少の饋還(feed back)がある、従つて音量増幅を行へば其の増幅率は大きくなるが、増幅率が大きくなればなる程シンギングも亦擴大されることになつて結局通話音の明瞭度を害する。

そこで此の自動音量制御器を使用すれば自動的に調整さ

れ、而も通話音を増大し得て甚だ調子が良い。

之は具体的に説明すると、第7圖に於てA回路の主局の通話器内の擴聲器から出た音は其の中の送話器に入り、其れがB回路の増幅器を通過してA回路の送話器に戻り、其れが再び増幅されて元の擴聲器に出て之が幾度も繰返されてシンギングの原因となるが、之を弱めるためにはA及びB回路の損失の和が、A及びB回路の増幅器の利得の和より大なることを条件とする、それには増幅器の利得の和のうち一方を減少せしむればよいのであつて、其の方法としては第8圖に於て見るが如くA回路に於ける音聲電流

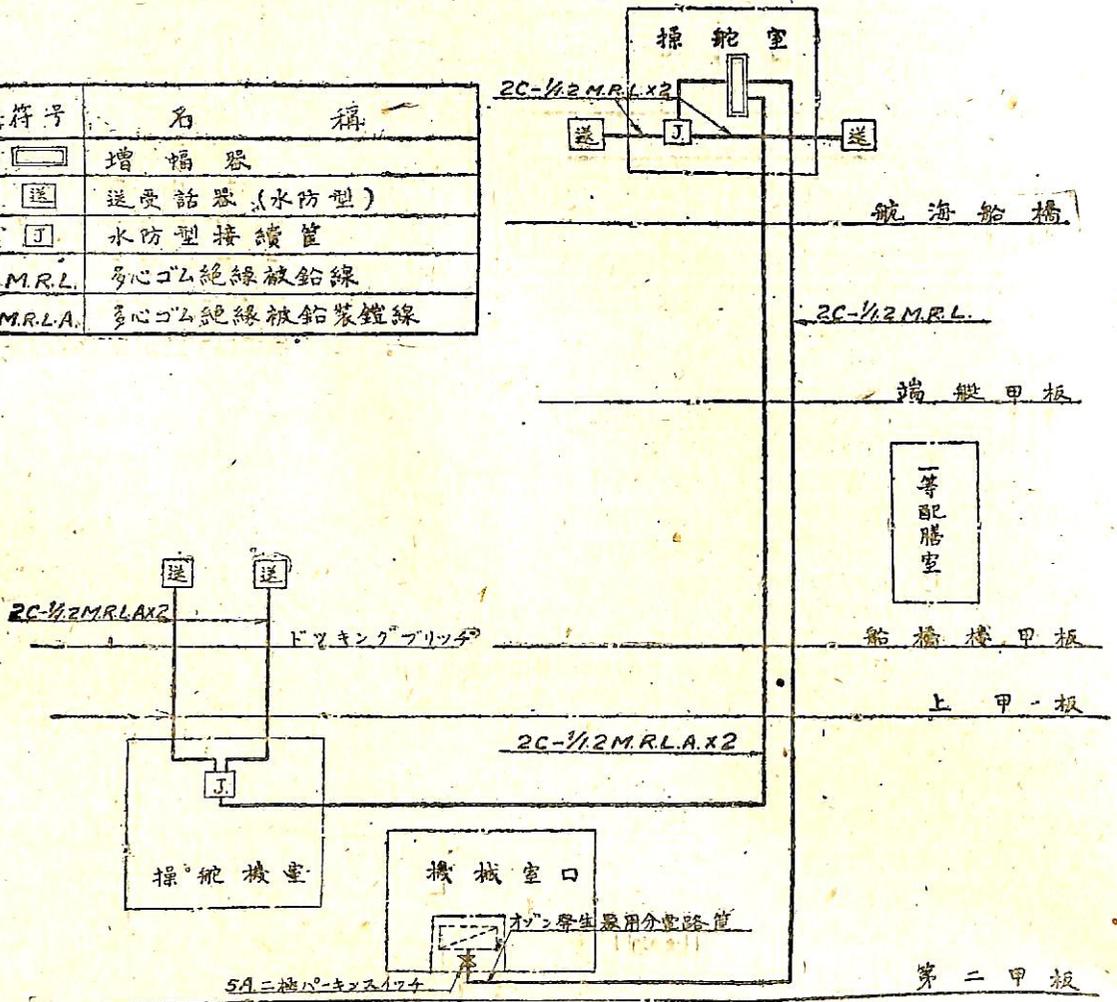


第8圖 自動音量制御器系統圖

- (註):—(1) Sは制御器の開閉及び強弱を司るもので1は強、2は弱、3は開を示す。
 (2) Fは濾過器、Lは制御器で、之はイアス電壓が一定電壓以上に上昇せざるやう制限するものである。

シンクロホン装置系統図

符号	名稱
□	増幅器
送	送受話器 (水防型)
J	水防型接続管
M.R.L.	多心ゴム絶縁被鉛線
M.R.L.A.	多心ゴム絶縁被鉛装鎧線



第 9 圖

○一部を整流してB回路の増幅器に逆入させ、6D6真空管のグリッドバイアス電圧を-20ボルト程度に下げる(自働音量制御器を使用せざるときは-10ボルト程度とす)、此の時A回路のグリッドバイアス電圧は-30ボルト程度に上ることになり、其の結果B回路の増幅率は極度に減少を來しシンキングの原因は除かれることになる。

次にB回路についても前同様である。之を働かす必要を認めない時はS開閉器を3の位置に置けばよい。

(註) 三極真空管のグリッドが(-)に充電された場合にそのグリッド電圧のことをバイアス電圧(Bi-

as Voltage) といふ。

(ハ) 電源部

電源は交流100ボルト50サイクルを使用する計畫になつて居る。此の電源をA電源用として交流6.3ボルト及びB電源用として直流250ボルトに夫々變壓變流してゐる。

使用真空管は(KX 80)2個で、A電源とはフィラメント用、B電源とはプレート用である。

此の外に音量制御用として交流100ボルトを其の儘各部に送つてゐる。

又電源開閉器、標示燈及びB電源開閉器を裝備してゐる。

通話音量

(イ) 自働音量制御器を使用せざる場合

通話器から150 耗位離れた場所で、普通音で通話すれば大體家庭用ラジオの中音位に聞える、併し極く静かな場所ならば2 米位離れてゐても充分實用に適する。

(ロ) 自働音量制御器を使用せる場合

此の場合には音量は相當大きく、普通音で通話器から1 米或は2 米離れて居ても相當大きな音量が擴声器から聞える。

以上で本装置の構造の概略と其の作動状態が判

つたことと思ふが本装置は確かに有効であることは保證される。

又船内に於ける本装置の用途は船橋とドツキングブリッチ間に限つた譯ではなく、各空間にも應用出来るし又船橋と機関室間など即ち現在船内に於ける電話、傳聲管の使用範圍に對しては充分に之に代り得て而もより效果的に性能を發揮し得るものと信ずる。

本装置は新興機械販賣會社が設計製作したもので之を船舶に採用したのは日本郵船の高島丸が最初である。

實務者のメモ

罐水の量

航海中に直徑15呎の單口罐の掃除をした。機関日誌を見ると、其の罐に使用した水の量が45 噸と記入してある。無論一般補給水の量は別に記載してあるが、どうしてこんなに水を使つたのか判らない。そこで罐係に、随分水を使つたやうだが、あの罐は幾噸位いつも入るのかと聞いたところ、いや實際よくは知らぬがまあ此の位は使つたことだらうと思つて、それに罐内の洗ひ水を加へて45 噸と記入したのだといふ。

罐の寸法を知つて居れば、簡單に約何噸といふ位はエンジンヤならば知つてゐる筈だと文句を云つたが、然し知らぬものがありさうなので、早速日誌に次の通り其の計算方法を記載して注意を與へたことがある。

船用圓罐の罐水の重量を見出す概算式
(但し水面は燃燒室頂板上7 吋)

$$W = \frac{D^2 \times L}{100}$$

但し W=罐水の重量(噸)
D=汽罐の直徑(呎)
L=汽罐の長さ(呎)

此の計算で半噸位實際と違ふかも知れぬが、其の位のこととは概算だから問題ではない。

つまらぬことのやうだけれども、こんな事でも知らぬエンジンヤが以前にはあつた。今でも知らぬ人がないでもない。

(註) 現在は一般にメートル制を實施してゐるので、罐の寸法もメートルにて表示することになつた。従つて上記概算式をそのまま使用するとすれば、メートルを呎に換算した上でなければ計算出来ないが、次式を使用すれば簡単に知ることが出来る。

$$W = \frac{D^2 \times L}{2.8}$$

但し W=罐水の重量(噸)
D=汽罐の直徑(米)
L=汽罐の長さ(米)

ウェヤース給水ポンプと罐水の循環

神戸に碇泊中、明日横濱へ向け出帆といふ前の日、一

等機関士の當直で確か10 噸と記憶してゐるが、其の罐水の循環を始めた。當時筆者は三番機関士として居つた。

罐水の循環には、左舷のウェヤース給水ポンプを使用して居たが、丁度筆者が交代に機関室に降りて行つたところ、何か知らぬが當直の機関士と油差が忙しく走り廻つてゐる。何事が起きたのかと尋ねたら、大變なんだよ、ハーフグラスもあつた罐の水が、どれもこれもグラスに見えるか見えぬくらゐに、何處かに逃げてしまつたので困つて居るんだ、何が何だか原因が判らんで困つてゐるのだといふ。さうか、それは大變だ、僕も調べようと云つて床下をぐるぐる見て廻り、何處か孔でも穿いてゐるのではないかと、それともジョイントでも漏つて居るのではないかと見たが何處も異状がない。變だな、何處もパイプラインには故障はない、をかしぞと思ひながら何氣なしに、ポンプのデリベリーサイドにあるメンチエツキ用のストップバルブのハンドルに手をかけた時、其の上にある船外排出弁に氣が付き、まさかと思ひながら其のハンドルを右に廻してみた。さうすると約90 度回轉した。なんだ、之が少し開いてゐたんだといふことが判つたので直ぐに之を閉めた。つまりポンプをスタートの時に此の弁が完全に閉つてゐるかどうか、あつてみなかつた結果であつた。兎に角原因が判つて幸であつた。航海中にこんな事件が起きたら一大事である。よくよく注意すべき事柄だと思ふ。

かやうな事は未だ他にも似た例がある。何といつても責任者の落度である。

誰でもポンプをスタートする前には、必ずデイスチャージバルブは一應あつて見るのが當り前だが、夫れが誰が取扱つたにしても、當直の主任者は念の爲必ず自分であつて見るべきもので、如何に自分は経験があり、其の船には古いといふ自信があつても、そして同じ當直の其の係の者を信用して居ても人間である以上、時には忘れる事がないでもない。

(註) 本船の此の種のポンプには、船外へデイスチャージするバルブがあつたから斯様な失敗があつたが、近頃のものには船外へのバルブは設けてないのが普通である。又設けるべきものではない。(堀 章二郎)

船舶電氣設備の配線に就て

藤 崎 廣

(補修造船所技師)

1. 緒 言

戦は激烈を極めてゐる。兵器の消耗は甚大である。決勝の鍵は兵器補給の完遂にあると言ふも敢て過言ではない。而して補給の道は、主として船舶に依らなければならない。故に船腹の増強は刻下の急務中の急務である。非常手段でやらなければ作戦に間に合はないのである。

政府は大作戦遂行上莫大なる船腹の建造を計畫された。即ち海軍大臣所管として長さ 50 米以上の鋼船（甲造船計畫）を、又運輸通信大臣所管としてその他の船（乙造船計畫）を計畫せしめ、而して民間造船所をしてその急速建造を命ぜられたのである。

是等の莫大なる造船計畫を急速に完成するためには、莫大なる物資と勞力とを必要とすることは勿論である。故に吾々船舶建造に當る者は、あらゆる方面に創意工夫を凝らして資材勞力の節約を計り以て目的の達成を期さなければならない。

船舶の電氣設備に於ける配線は、艦装の上から見て重要な一つの要素である。故に配線に關して聊か所懐の一端を述べる。諸賢の教を乞ふことが出来れば幸甚である。

2. 直流と交流電源

話の順序として、配線を語る上に於て一言電源に就て申し述べて置きたい。現在の船舶電氣設備の電源には一般に如何なる種類のものが使はれてゐるかと言ふに、概ね下記に列挙したやうなものである。

◇直流電源

(電 源)	(用 途)
8 V	呼鐘（コーリング）

8 V	電鐘（アラーム）
24 V	高聲電話
100 V	照明電灯及び電動機
200 V	〃

◇交流電源

(電 源)	(用 途)
60 V 三相	通信器
100 V 単相	照明電灯
100 V	} 電動機
200 V	
400 V	
3000 V 三相	推進電動機

直流でも交流でも 100V 以下のものでは取扱上危険を伴ふことは極く稀であるが、200V 以上になると直撃を受けた場合には死に至ることもあるから注意しなければならない。

交流の場合に於ける周波数は 50 乃至 60 サイクルが一般に使はれてゐる。現在では概ね 60 サイクルである。

3. 直流複線式配線

直流複線式配線と言ふのは、二本の絶縁電線を以て往復回路を作り、電力輸送に供する配線である。即ち船舶に於てはこの二本の電線は船體から完全に絶縁されてゐるのである。吾國では船舶に電氣設備が出来て以來一昨年頃迄長年月の間、この複線式配線を実施して來たのである。勿論配線方法としては最安全確實なものであることは言ふ迄もない。

4. 直流三線式配線

直流三線式配線と言ふのは、三本の絶縁電線を

以て往復回路を作り電力の輸送に供するものであるが船舶には極く稀に使はれてゐるに過ぎない。

この方法は船内で得られる最大電圧の二分の一の電圧を得られる特長があるが、三線間の不平衡負荷から生ずる電圧降下の不平衡を平均させるために、平衡装置（バルンサー）を設備する必要がある。

5. 直流単線式配線

單線式配線と言ふのは、一本の絶縁電線と絶縁されない他の導體とを以て往復回路を作り電力の輸送に供する方法である。是を船舶の配線に就て言ふならば、一本の絶縁電線を往路（正極側）に、船體の導電部を復路（負極側）にして送電することになる。

この方法は、獨逸では第一次歐洲大戰以來船舶に採用して、資材と勞力との節約を計つて今日に及び、復線式配線と同様良好な送電効果を納めてゐるのである。

然るに、吾國では最近に至る迄復線式にのみ依存し來り、單線式は研究實驗的試み以外實用的には船舶の配線方法として採用されてゐなかつた。これは甚だ残念に思ふのである。特に物資の多からぬ吾國にあつてはその感を深くする。

其處で筆者は、一昨年建造就航したB型標準貨物船××丸に、この單線式を採用することを決意し監督廳や船主の諒解と指導とを得て實施したのである。是が吾國に於ける船舶に單線式配線を實用的に採用した嚆矢であると言へよう。

その目的とする處は、申すまでもなく戦局愈々重大化し船腹の急速建造を計畫要求さるる秋に當り、電氣設備の艤装期間を極端に短縮することと、資材の節約を計ることとあり、これは洵に當然の

ことである。

今その實施要領並びに成果に就いて簡単に次に述べることにする。

實施要領

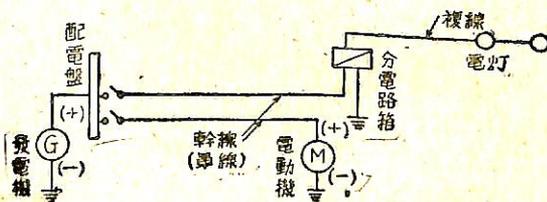
單線式を實施するに當つて下記の諸項を考慮検討したのである。

先づ船主の諒解を得た。それは單線式を實施すれば船體に電蝕を起すだらうと言ふ疑念を船主が抱いてゐたからである。その疑念としては過去に於て電氣熔接工事を船内でやつた場合、配線の不合理から電蝕が船體に起つたと言ふ誤解が元であつたのである。尙その他に、今日迄吾國では何故單線式を實施しなかつたか、その理由が明白でない。それから獨逸で好成绩を得てゐるのは何か特別なことが何處かに考慮實施されてゐるのであらう。この二つのことが更に疑念を深めてゐたのである。そこで筆者は極く端的に、唯一言、何も懸念することはないのである。單線式に最も大切なことは接地を完全にして船體導電部の電氣抵抗を出來得る限り最小にすることである。今日まで實施されなかつたのは、舊態打破の勇氣に缺けてゐたのではなからうか、と力説したところ幸に諒解を得られたのであつた。

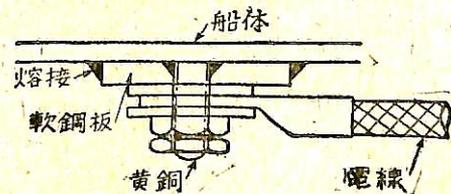
次に監督廳の承認を得た。それは吾國の船舶安全法電氣設備規程には、單線式實施に關する規程がなかつたので、××丸の單線式計畫に對して承認を申請した處、時局柄適切な案畫として承認と懇切なる指導とを與へられたのであつた。

單線式實施範圍を幹線電路に制限してその成果を期した（第1圖參照）。

全電路に單線式を實施することは筆者の目的とする處であるが、最近入手する一般市場品の電路器具の絶縁力が低下して來たのと、電路の接地點を一時に多くすることは、電路故障の原因となる



(第1圖)



(第2圖)

のみならず、折角案畫された單線式の發展を阻害すると考へたのである。

歸路の導電抵抗を出來得る限り最小にするために第2圖に示す様な特殊の接地金物を計畫した。

接地點は船體の強力鋼材部に設けた。その位置は外傷を受ける虞の少ない、點檢の便利な場所を擇び、而して石炭庫、油槽庫等の發火物貯藏庫壁は避けたのである。

磁氣羅針儀の周圍 3.5 米以内には單線式電路は敷設しないことにした。

無線電信裝置の機能に悪い影響を及ぼさぬやうにこの關係電路は複線式とした。

發電機を負極は自動遮斷器を通して、最も短い距離を以て船體強力材に接地した。

成 果

以上述べた様な考慮を拂つて實施した結果、その成果は概ね下記の如く好成績を得たのである。

歸路の導電抵抗は第1表に示す様な成績を得た。是を獨逸で建造されたと言ふ大洋丸の單線式電路のそれと比較して見たが何等遜色はなかつた。大洋丸では平均 0.0001 オームの歸路抵抗を有してゐると言ふ。

第 1 表

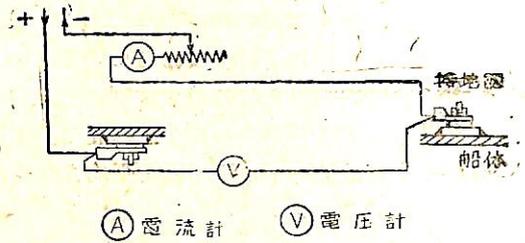
測定部	電 流 アムペア	電 壓 ボルト	抵 抗 オーム	平 均 オーム
	20	0.00210	0.000105	
配電盤	30	0.00345	0.000110	
よ り	40	0.00450	0.000110	0.00015
分電箱	50	0.00540	0.000108	
	60	0.00570	0.000095	

抵抗の測定方法は第3圖に示す様な結線で、直流を階段的に増減して測定結果を得たのである。

磁氣羅針儀、無線電信裝置等の機能に對しても何等の悪い影響を與へなかつた。

電蝕に關しては本船就航後二三年に過ぎないから何とも言へないが、今日迄の處本船運轉機能に對し何等問題を起してはゐない。

資材並に勞力に於て、建造當時約 20% の節約をなし得た。その後建造された船には、單線式を全電路に涉り實施した結果約 40% の節約をなし



(第 3 圖)

得たのである。

6. 電蝕問題の解決

單線式を實施した場合、そのために船體に電蝕が起るのではないかと言ふ疑があつたので、偶々造船協會の電氣技術委員會で是を取りあげ研究をしたのである。筆者も委員としてその研究に關聯した。

最近の研究結果として、前に述べた要領で工事を施行する限り、問題とする程度の電蝕は起らないと言ふ結論を得た。即ち船體から海水を通して電流が流れ出た場合に於ても、それに 30 ミリボルト以上の電位傾度が起らない限り、單獨電解のみであることが研究實驗の結果立證されたのである。

現在吾國で建造されてゐる船舶にあつては、船體の何處を考へても10ミリボルト以上の電位傾度は起らないことも實驗の結果判明したのである。

若し船體の接目に電流が流れて、其處の電位傾度が 30 ミリボルト以上になる場合があつたならば、その部分にボンド即ち良導體を以て短絡して置けばよいのである。

7. 交流復線式配線

現在船舶に實施されてゐる交流復線式配線は、單相二線式及び三相三線式を以て代表することが出来る。

單相二線式と言ふのは、二本の絶縁電線を以て送電回路を作り、又三相三線式に於ては、三本の絶縁電線を以て送電回路を作るものである。それに使用されてゐる電線は、二心又は三心入電線である。

単相二線式は主として100ボルトの照明電灯の配線に、又三相三線式では100及び200ボルトの電動機電路に使用されてゐる。

交流式の特長としては、變壓器を以て任意の電圧に昇降出来ることと、直流電動機が持つやうな厄介な整流子のない誘導電動機を諸機械の駆動に使用することが出来ることである。尙その上資材の節約ともなり、且つ取扱並びに保持が極めて容易であることである。

然し直流式に比較して不利な點は、細い速度の變化を大きい範囲に行ふことの出来る電動機が得難いことと、回路の電壓降下が大きくなることとであるから、其用途は充分考へなくてはならない。

8. 単相單線式

單相單線式と言ふのは、直流單線式と同様に、電源と負荷側とに於て同極を接地して一本の絶縁電線と他の導體とを以て回路を作り、送電する方法である。

船舶の配線にこの方法を行ふには、船體の導電部を回路の一方に利用するのである。現在に於ては、この配線方法を船舶に實施した例は極めて稀であるが、筆者が關係した一二の船の照明電灯回路の一部に實施して目下本船就航後の実績を見てゐるのである。

その實施要領としては、電線の鍍装部及び導體を包む磁氣性物體とを完全に接地して置く以外には直流單線式と同様に考へてよいと思ふ。

單相複線式に於ては、電線は一般に二心入電線を使用してゐるのである。單線式では言ふ迄もなく一本の電線を使用するのであるが、是に直流を通した場合と交流60サイクル程度の電流を通した場合とは、同じ電路でも電壓降下が異なるのである。交流の場合の方が直流の場合より大きいのは勿論である。今實驗的に求めた二三の例を下記第2表に示して置いた。尙單相複線式と單相單線式回路に於て、兩者の電壓降下を略同一とした場合に於ける銅材の節約程度を第3表に示して置くことにする。但し船體の抵抗は考慮に置く必要がないと考へた。

第2表

電線の大きさ	交流の場合の合成抵抗(オーム)	直流の場合の抵抗(オーム)
37/0.9 ゴム装網代鍍装電線 延長 32 米	0.09	0.035
80/0.9 ゴム装網代鍍装電線 延長 46 米	0.049	0.025

第3表

電線の大きさ	電壓降下(ボルト)	銅重量(斤)
複線式の場合 2°×12/0.8 延長 90 米	6.6	9.85
單線式の場合 2°×19/0.8 延長 90 米	6.2	7.63

備考 單線式の場合電線の合成抵抗は複線式の場合の三倍になるものと假定したのである。

9. 三相二線式

三相二線式と言ふのは、電源と負荷側とに於て、一相を接地し、絶縁された二本の電線と他の導體とを以て回路を作り、三相電力を送電する方法である。

船舶の三相二線式にあつては、二本の絶縁電線と船體の導電部とを以て三相電力を送電することになる。この方法は吾國では未だ船舶には實施された例をきいてゐない。

然るに獨逸では既にこの方法を船舶に實施してゐるときいてゐる。さすがに科學の國獨逸の勇斷的實施には敬服させられる。筆者は昨年造船協會誌10月號に三相二線式の實施を研究すべきであると提案して置いたのである。

其處で筆者は自分の關係してゐる一二の船舶の

電動機電路の一部に研究的に実施することに決意して、その実施要領を船主に示し内諾を得た。

この方法を実施するに當つて考慮しなければならないことは、概ね下記に述ぶる點であると考へられる。この方法に於ては、一相を接地し、船體を回路の一部として利用してゐるから、負荷側に於ける端子電壓と負荷の回轉力(電動機の場合)とに、不平衡が起り負荷の機能に影響を及ぼすのではないかと言ふ問題である。

然し、最近船舶用電線として制定されたゴム絶縁ゴム装網代鍍裝電線又は編紐電線の二心入を使用すれば、而して鍍裝部を完全に接地して置けば負荷の機能を阻害するやうなことは起らないものと考へられる。

この方法実施により資材と勞力との節約を達成し得られることは言ふ迄もないことである。

筆者は目下各種の三心入電線の一本を使用しない、即ち三相二線電線に就いて鍍裝部の温度上昇、許容電流値の變更、電線磁氣狀態等に関し研究をしてゐるのである。

10. 電線の種類

配線方法を考へる以上電線の種類に關して述べて置く必要がある。

船舶電氣設備の電路に使用されてゐる電線は、數年前迄はロイド規程に依つて作られたゴム絶縁又は紙、或は布絶縁の鉛被又は鉛被鍍裝電線が主として使用されてゐたのである。使用するやうに規程されてゐたのである。

處が世界を指導する立場になつた現在の吾國に於ては、最早外來の規程に依つてをられぬのであつて、日本船用品協會の肝入で、官民協力の委員會を組成し、船舶用電線の規格を制定したのである。筆者も委員として關係したのである。

この電線は絶縁も被覆も總ゴムを使用した所謂ゴム装電線である。鍍裝も主として網代鍍裝として取扱ひを容易にしてある。現在の船舶にはこの電線を使用するやうに規程されたのである。許容電流値はロイド規程のものより増大され電線の重量も極めて軽くなつてゐることを書き添て置く。

11. 接地式に於る電路の絶縁力

絶縁を要すべき部分の絶縁力を永久に保持して置くことは如何なる場合に於ても必要である。

特に接地式電路に於ては絶縁部の絶縁を充分に永久に保持して置くことは絶対に必要である。若し絶縁不良となつた場合には、短絡を起し電路全體を焼損さすのみならず、船内に火災を起す恐るべき原因となるのである。故に電路器具の絶縁と機構の完全なることは複線式に比し單線式に於ては緩にしてはならないのである。

12. 接地式配線を実施され得べき船舶

現在に於ては總ての船舶に接地式配線を実施しても何等心配なことは起らないと考へられる。

今迄の處戰時標準船の内油槽船を除いた總ての船に接地式の實施を許されてゐるが、100 ボルト程度の電壓であれば直流でも交流でも如何なる船にも實施してよいと思ふ。

然し200 ボルト以上の直流及交流電源を使用する場合には、電路の機器の絶縁耐力が現在より向上し開閉器等の作動が完全でない限り、接地式は取扱上筆者は聊か不安に思ふものである。

13. 船舶電氣設備上將來に残された問題

將來船舶電氣設備に残された問題は下記の如く例擧することが出来る。

直流 200 ボルトの單線式實施方法

交流 200 ボルト三相二線式實施方法

交流 200 又は 400 ボルト三相二線式の廣範圍に涉る動力の電化方法

14. 結 言

現在吾國に於ける船舶建造に當る有識者は、船舶に電氣を利用することに對する關心が缺如してゐると考へられる。

故に船舶に於ける電氣設備の發達が遅いのである。船舶機械室の補機動力を見ても判るのである。蒸汽を呼吸する速度の遅い、形の大きな機械が狹隘な場所に動いてゐる。是を上手に電化したならば、明朗な機械室に成るのではないか、甚だ残念である。言ふ迄もなく近代戰の通信の花形は超短波である、と同時に船舶動力の花形は交流でなくてはならないと考へるのである。

最近の船舶用電線に就て

駒 澤 浩 一

(古河電気・横浜電線製造所)

I. 緒 言

悽愴苛烈なる大東亞戦が戦はれつつ一方に於て大東亞共榮圈の建設が進行して居る現段階に於て、船腹の擴充は緊急の問題である。我等銃後生産人は限り有る資材、設備及び人材を最高能率に運用して速に多量の建造を遂行し以て連続決戦の極端な消耗戦に打ち勝たねばならない。

政府に於ては第八十臨時議會に於て計畫造船の實施確保に關し發表を行ひ戦時標準船を設定して急速多量の建造に邁進してをる事は衆知の通りであるが、この標準船に使用される電線類も同様に規格統一が行はれ、品種の制限、構造の單純化が實施されてをるので、此處に其の概略を紹介する。

II. 甲造船計畫船舶用電線

貨物船、油槽船、鑛石輸送船の所謂甲造船計畫に採用されてゐる電線の種類は、ゴム装編組線(第1表)、ゴム装網代鎧裝線(第2表乃至第5表)、ゴム絶縁鉛被線(第6表)、キャブタイヤ電線(第7表)、可撓紐線(第8表)等である。此等の諸電線の中最も多く使用されるゴム装電線と云ふのは、従前商船に布設されてゐたゴム絶縁鉛被線の鉛資材の節約と電線重量の輕減を計るため單心又は多心のゴム絶縁線心の周圍に機械的に丈夫なゴム装ゴムを被覆した構造のもので、この上に外装の必要の程度に應じて糸編組したもの或は細い亞鉛鍍鋼線で網代鎧装したものが使用される。その詳細な内容に就いては日本船用品協會にて昭和17年に制定した船舶用ゴム装電線規格に定められてゐる。尙第1表乃

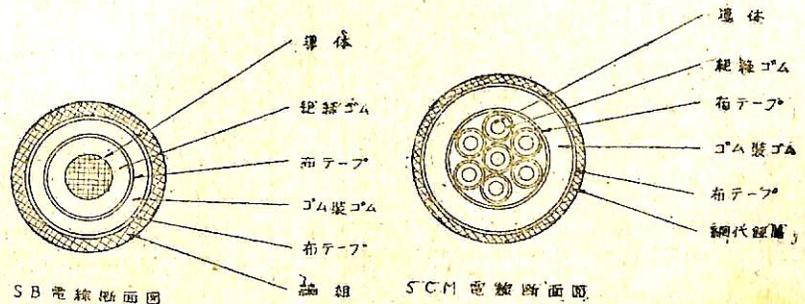
至第6表に記載した電線の許容電流の値は周圍温度45°Cの空氣中に電線1條を布設した場合の連續定格電流を示すものであつて、極く短い時間のみに使用される短時間定格電流其の他に就いては昭和16年制定船舶用ゴム絶縁電線規格の參考欄を参照され度い。

III. 乙造船計畫船舶用電線

鋼鐵船に使用される鋼材が兵器彈藥等第一線用軍需品の製造に使用され、その需要が激増せるため近海輸送用としては簡単な設備で建造出来る木造船が今日要望されてゐる。この乙造船計畫船舶用電線は造船統制會其の他の民間側の希望を參酌して海務院に於て規格が決定されたもので、電線用資材の節減及び生産增強の見地から電線の種類を單心ゴム絶縁編組線の一種として外装を簡易化し、この代りに第9表に示す如く絶縁ゴムの厚さを増して機械的の強度を補つた構造のものである。

IV. ゴム装鎧裝電線の 接續方法

既に裝備されたる船舶用電線の一部分が損傷を受け其の部分除去し新電線を以て置換する必要ある場合、或は又數條の電線短長を接續し所要長の



第1圖 SB及SCM電線断面圖

第 1 表 船 舶 用 單 心 ゴ ム 裝 網 組 織

型 番	素線數/素線徑 m.m.	ゴ ム 絶緣體 厚 m.m.	布テーパー 厚 m.m.	ゴ ム 裝		編 組 厚 m.m.	仕 上 外 徑 m.m.	概 算 重 量 kg/km	電 氣 試 驗			許 容 電 流 A
				ゴ ム 厚 m.m.	布テーパー 厚 m.m.				耐壓試驗 電 壓 V/1分	絶緣抵抗 15°C M Ω /km	導體抵抗 20°C Ω /km	
SB-1	1/1.2	0.9	0.25	1.0	0.25	1.0	8.1	85	1,500	2,000	15.88	11
SB-3	1/1.6	0.9	0.25	1.0	0.25	1.0	8.5	99	1,500	2,000	8.931	15
SB-7	7/0.8	1.0	0.25	1.0	0.25	1.0	9.5	132	1,500	1,200	5.260	22
SB-8	12/0.8	1.1	0.25	1.1	0.25	1.0	10.9	185	1,500	1,200	-3.069	32
SB-9	19/0.8	1.2	0.25	1.1	0.25	1.0	11.7	231	1,500	1,200	1.938	42
SB-10	30/0.8	1.3	0.25	1.2	0.35	1.0	13.5	322	1,500	1,200	1.227	58
SB-11	37/0.9	1.4	0.25	1.3	0.35	1.0	15.0	432	1,500	800	0.7865	75
SB-12	56/0.9	1.6	0.35	1.4	0.35	1.0	17.4	611	1,500	800	0.5197	100

第 2 表 船 舶 用 單 心 ゴ ム 裝 網 代 鎧 裝 織

型 番	素線數/素線徑 m.m.	ゴ ム 絶緣體 厚 m.m.	布テーパー 厚 m.m.	ゴ ム 裝		網 代 鎧 裝		仕 上 外 徑 m.m.	概 算 重 量 kg/km	電 氣 試 驗			許 容 電 流 A
				ゴ ム 厚 m.m.	布テーパー 厚 m.m.	鋼線徑 m.m.	編組厚 m.m.			耐壓試驗 電 壓 V/1分	絶緣抵抗 15°C M Ω /km	導體抵抗 20°C Ω /km	
SC-1	1/1.2	0.9	0.25	1.0	0.5	0.3	0.8	8.1	146	1500	2000	15.88	11
"-3	1/1.6	0.9	0.25	1.0	0.5	0.3	0.8	8.5	164	1500	2000	8.931	15
"-5	7/0.6	0.9	0.25	1.0	0.5	0.3	0.8	8.7	170	1500	2000	9.355	16
"-7	7/0.8	1.0	0.25	1.0	0.5	0.3	0.8	9.5	205	1500	1200	5.260	22
"-8	12/0.8	1.1	0.25	1.1	0.5	0.3	0.8	10.9	269	1500	1200	3.069	32
"-9	19/0.8	1.2	0.25	1.1	0.5	0.3	0.8	11.7	322	1500	1200	1.938	42
"-10	30/0.8	1.3	0.25	1.2	0.5	0.3	0.8	13.3	424	1500	1200	1.227	58
"-11	37/0.9	1.4	0.25	1.3	0.5	0.3	0.8	14.8	546	1500	800	0.7865	75
"-12	56/0.9	1.6	0.35	1.4	0.5	0.3	0.8	17.2	745	1500	800	0.5197	100
"-14	61/1.2	1.9	0.35	1.6	0.5	0.3	0.8	21.1	1200	1500	600	0.2655	155
"-16	70/1.4	2.2	0.35	1.8	0.5	0.3	0.8	25.3	1740	1500	600	0.1701	215
"-18	80/1.6	2.5	0.35	1.9	0.5	0.4	1.1	29.4	2540	1500	600	0.1139	280
"-19	61/2.0	2.6	0.35	2.0	0.5	0.4	1.1	31.1	2920	1500	600	0.09459	315
"-21	85/2.0	2.9	0.5	2.2	0.5	0.4	1.1	35.8	3900	1500	600	0.06788	395

第 3 表 船 舶 用 2 心 コ ム 装 網 代 鍍 裝 線

型 番	素線數/素線徑 m.m.	ゴ ム 絶緣體 厚 m.m.	布テーパー 厚 m.m.	線心撚 合外徑 m.m.	布テーパー 厚 m.m.	ゴ ム 装		網 代 鍍 裝		仕 上 外 徑 m.m.	概 算 重 量 kg/km	電 氣 試 驗			許 容 電 流 A
						ゴ ム 厚 m.m.	布テーパー 厚 m.m.	鋼 線 徑 m.m.	編 組 厚 m.m.			耐壓試驗 電 壓 V/1分	絶緣抵抗 15°C M Ω /km	導體抵抗 20°C Ω /km	
SC2-1	7/0.8	1.0	0.25	9.8	0.25	1.3	0.5	0.3	0.8	15.5	420	1500	1200	5.339	21
" - 2	12/0.8	1.1	0.25	12.2	0.25	1.4	0.5	0.3	0.8	18.1	564	1500	1200	3.112	28
" - 3	19/0.8	1.2	0.25	13.8	0.25	1.5	0.5	0.3	0.8	19.9	696	1500	1200	1.967	37
" - 4	30/0.8	1.3	0.25	16.6	0.25	1.7	0.5	0.4	1.1	23.7	1050	1500	1200	1.245	50

第 4 表 船 舶 用 3 心 コ ム 装 網 代 鍍 裝 線

型 番	素線數/素線徑 m.m.	ゴ ム 絶緣體 厚 m.m.	布テーパー 厚 m.m.	線心撚 合外徑 m.m.	布テーパー 厚 m.m.	ゴ ム 装		網 代 鍍 裝		仕 上 外 徑 m.m.	概 算 重 量 kg/km	電 氣 試 驗			許 容 電 流 A
						ゴ ム 厚 m.m.	布テーパー 厚 m.m.	鋼 線 徑 m.m.	編 組 厚 m.m.			耐壓試驗 電 壓 V/1分	絶緣抵抗 15°C M Ω /km	導體抵抗 20°C Ω /km	
SC3-1	7/0.8	1.0	0.25	10.6	0.25	1.4	0.5	0.3	0.8	16.5	498	1500	1200	5.339	16
" - 2	12/0.8	1.1	0.25	13.1	0.25	1.5	0.5	0.3	0.8	19.2	679	1500	1200	3.112	22
" - 3	19/0.8	1.2	0.25	14.9	0.25	1.6	0.5	0.3	0.8	21.2	852	1500	1200	1.967	30
" - 4	30/0.8	1.3	0.25	17.9	0.25	1.7	0.5	0.4	1.1	25.0	1260	1500	1200	1.245	41
" - 5	37/0.9	1.4	0.25	20.7	0.25	1.9	0.5	0.4	1.1	28.2	1670	1500	800	0.7983	55
" - 6	56/0.9	1.6	0.35	25.4	0.25	2.1	0.5	0.4	1.1	33.3	2320	1500	800	0.5275	70
" - 7	80/0.9	1.7	0.35	29.1	0.25	2.3	0.5	0.4	1.1	37.4	3000	1500	800	0.3698	90
" - 8	61/1.2	1.9	0.35	33.0	0.25	2.5	0.5	0.4	1.1	41.7	3800	1500	600	0.2695	110
" - 9	56/1.4	2.0	0.35	36.4	0.25	2.6	0.5	0.4	1.1	45.3	4560	1500	600	0.2158	130
" - 10	70/1.4	2.2	0.35	41.2	0.25	2.9	0.5	0.4	1.1	50.7	5590	1500	600	0.1727	150
" - 11	85/1.4	2.3	0.35	43.7	0.25	3.0	0.5	0.4	1.1	53.4	6460	1500	600	0.1421	170
" - 12	80/1.6	2.5	0.35	48.3	0.25	3.2	0.5	0.4	1.1	58.4	7760	1500	600	0.1156	190

第5表 船舶用多心ゴム装糊代鋳装線

型番	線心數	導體徑 m.m.	ゴム絶緣體厚 m.m.	布テーパー厚 m.m.	撻外徑 m.m.	布テーパー厚 m.m.	ゴム裝		網代鋳裝		仕上外徑 m.m.	概重 kg/km	電氣試驗		
							ゴム厚 m.m.	布テーパー厚 m.m.	鋼線徑 m.m.	編組厚 m.m.			耐壓試驗電壓 V/1分	絕緣抵抗 15°C MΩ/km	導體抵抗 20°C Ω/km
SCM-1	2	1.2	0.9	0.25	7.0	0.25	1.2	0.5	0.3	0.8	12.5	276	1500	2000	16.2
"-2	3	1.2	0.9	0.25	7.5	0.25	1.2	0.5	0.3	0.8	13.0	307	1500	2000	16.2
"-3	4	1.2	0.9	0.25	8.5	0.25	1.3	0.5	0.3	0.8	14.2	359	1500	2000	16.2
"-4	5	1.2	0.9	0.25	9.5	0.25	1.3	0.5	0.3	0.8	15.2	405	1500	2000	16.2
"-5	7	1.2	0.9	0.25	10.5	0.25	1.4	0.5	0.3	0.8	16.4	478	1500	2000	16.2
"-6	9	1.2	0.9	0.25	12.6	0.25	1.5	0.5	0.3	0.8	18.7	590	1500	2000	16.2
"-7	12	1.2	0.9	0.25	14.5	0.25	1.6	0.5	0.3	0.8	20.8	717	1500	2000	16.2
"-8	16	1.2	0.9	0.25	16.5	0.25	1.7	0.5	0.3	0.8	23.0	868	1500	2000	16.2
"-9	19	1.2	0.9	0.25	17.5	0.25	1.7	0.5	0.3	0.8	24.0	957	1500	2000	16.2
"-14	2	1.6	0.9	0.25	7.8	0.25	1.2	0.5	0.3	0.8	13.3	316	1500	2000	9.11

第6表 船舶用單心ゴム絶緣鉛被線

型番	索線數/索線徑 m.m.	ゴム絶緣體厚 m.m.	布テーパー厚 m.m.	鉛被厚 m.m.	仕上外徑 m.m.	概重 kg/km	電氣試驗			許容電流 A
							耐壓試驗電壓 V/1分	絕緣抵抗 15°C MΩ/km	導體抵抗 20°C Ω/km	
L-1	1/1.2	0.9	0.25	1.0	5.5	188	1500	2,000	15.88	11
L-3	1/1.6	0.9	0.25	1.0	5.9	212	1500	8,000	8.931	15
L-5	7/0.6	0.9	0.25	1.0	6.1	222	1500	2,000	9.355	16

註 第1表乃至第6表に示す布テーパーは之を紙テーパー其の他の材料にて代替又は之を省略する事あり。

第 7 表 C L 型 キ ャ タ イ ヤ プ タ イ ヤ 線

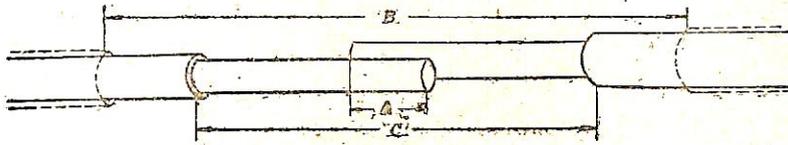
線心數	素線數/素線徑 m.m.	綿 橫 厚 m.m.	糸 卷 厚 m.m.	ゴ 絕 厚 m.m.	キ ア ブ タ イ ヤ 被 厚 m.m.	概 算 外 徑 m.m.	概 算 重 量 kg/km.	電 氣 試 驗			許 容 電 流 A
								耐 壓 試 驗 電 壓 V/1分	絕 緣 抵 抗 15°C M.Ω/km	導 體 抵 抗 20°C Ω/km	
2	35/0.18	0.1	0.1	1.0	1.4	9.8	130	1500	800	21.60	12
2	55/0.18	0.1	0.1	1.0	1.5	10.6	150	1500	800	13.80	15
2	79/0.18	0.1	0.1	1.0	1.6	11.4	180	1500	800	9.59	20
3	35/0.18	0.1	0.1	1.0	1.5	10.5	150	1500	800	21.60	10
3	55/0.18	0.1	0.1	1.0	1.6	11.4	190	1500	800	13.80	12
3	79/0.18	0.1	0.1	1.0	1.6	12.0	220	1500	800	9.59	15

第 8 表 可 撓 紐 線 (2 心 絹 編 組 丸 打 コ ー ド)

線心數	素線數/素線徑 m.m.	綿 橫 厚 m.m.	糸 卷 厚 m.m.	ゴ 絕 厚 m.m.	布 テ ー プ 厚 m.m.	線 心 撚 合 外 徑 m.m.	下 層 綿 糸 編 組 厚 m.m.	上 層 絹 糸 編 組 厚 m.m.	仕 上 外 徑 m.m.	概 算 重 量 kg/km	許 容 電 流 A
2	55/0.18	0.1	0.1	0.8	0.3	8.0	0.25	0.3	9.1	74	12
2	79/0.18	0.1	0.1	0.8	0.3	8.6	0.25	0.3	9.7	94	15

第9表 乙造船計畫船舶用單心ゴム絶緣編組線

型番	素線數/素線徑 m.m.	ゴム 絶緣厚 m.m.	布テーパー 厚 m.m.	編組 厚 m.m.	仕外徑 m.m.	概重 kg/km	算量	電氣試驗			標準長 m	荷造
								絶緣耐力 試驗電壓 V/1分	絶緣抵抗 15°C M Ω /km	導體抵抗 20°C Ω /km		
ZB-1	1/1.2	2.0	0.25	1.0	7.7	82	3000	3,000	15.88	200	把	
ZB-2	1/1.4	2.0	0.25	1.0	7.9	89	3000	3,000	11.67	200	把	
ZB-3	1/1.6	2.0	0.25	1.0	8.1	96	3000	3,000	8.931	200	把	
ZB-4	7/0.5	2.0	0.25	1.0	8.0	91	3000	3,000	13.47	200	把	
ZB-5	7/0.6	2.0	0.25	1.0	8.3	100	3000	3,000	9.355	200	把	
ZB-6	7/0.7	2.0	0.25	1.0	8.6	115	3000	3,000	6.872	200	把	
ZB-7	7/0.8	2.0	0.25	1.0	8.9	125	3000	2,000	5.260	200	把	
ZB-8	12/0.8	2.1	0.25	1.0	10.1	170	3000	2,000	3.069	200	把	
ZB-9	19/0.8	2.3	0.25	1.0	11.1	220	3000	2,000	1.938	200	把	
ZB-10	30/0.8	2.5	0.35	1.0	12.9	300	3000	2,000	1.227	200	把	
ZB-11	37/0.9	2.7	0.35	1.0	14.4	410	3000	1,200	0.7865	400	拵	
ZB-12	56/0.9	3.0	0.35	1.0	16.6	580	3000	1,200	0.5197	400	拵	
ZB-13	80/0.9	3.2	0.35	1.0	18.5	770	3600	1,200	0.3638	400	拵	
ZB-14	61/1.2	3.5	0.35	1.0	20.5	1000	3000	1,000	0.2655	400	拵	
ZB-15	56/1.4	3.6	0.35	1.5	23.1	1200	3000	1,000	0.2126	400	拵	
ZB-16	70/1.4	4.0	0.35	1.5	25.7	1500	3000	1,000	0.1701	400	拵	



第2圖 電線端の處理 (A部=兩電線の重なり。B部=鍍装剝取部。C部=ゴム装剝取部)

電線を得んとする特例の場合、電線の接續を施工しなくてはならぬ。船舶用電線中ゴム絶縁鉛被電線接續方法は從來から慣用せられて居るので特記の要なきにつき記述を省略し、以下ゴム装鍍装電線につき接續方法を例示する。

切繼方法

1) 電線端の處理 (第2圖参照)

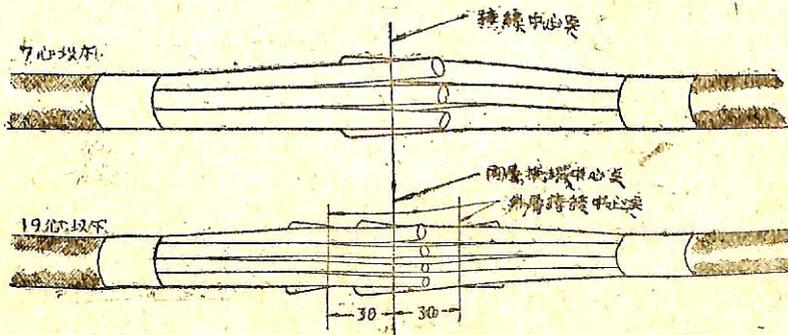
切繼中心に於て兩電線を下記寸法に重なりA部を殘して切り、C部のゴム装を剝取る。

鍍装電線の場合は豫めB部の鍍装を剝取り置く。

	線心數	電線外徑 m.m.	寸法 (mm)		
			A	B	C
撚	單心	20 以下	30	210	150
		30 以下	30	240	180
		40 以下	50	310	250
線	2心及3心	30 以下	50	310	250
		40 以下	50	410	350
		40 以上	50	510	450
單線	單心乃至7心	20 以下	20	240	180
	9心乃至19心	30 以下	100	310	250

2) 線心切合せ (第3圖参照)

線心數に依り次表の如く切繼中心點を定め、電



第3圖 線心切合せ

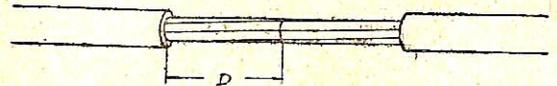
線多心合せの方式に従ひ、各線心を突合せに切る。

尙網代打鍍装を施したる電線にありては所定の亞鉛メツキ銅線の編組管 (8 項参照) を何れか一方の電線に挿入して置く。

線心數	切繼中心點配置
7心以下	中央1ヶ所
19心以下	内層中央1ヶ所 外層兩側2ヶ所

3) 線心端の處理 (第4圖参照)

切繼ぐべき兩線心端のD部を下表に示す長さだけ露出する。



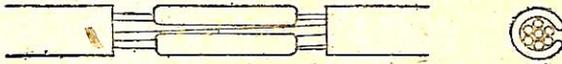
第4圖 線心端の處理 (D部導體露出部)

導體接續管の長さ (別記1)	寸法 (mm)	
	D	
20mm 以下	導體接續管の長さの $\frac{1}{2} + 5\text{mm}$	
50mm 以下	" $\frac{1}{2} + 10\text{mm}$	
90mm 以下	" $\frac{1}{2} + 15\text{mm}$	

4) 導體の接續 (第5圖参照)

導體及導體接續管の内面には豫め其の接觸面にペーストを塗布し、導體接續管を兩導體に等分に嵌入して割目を上方に向け、瓦斯プライヤーにて充分締付けハンダ着する。掛けハンダの場合にはハンダ着前に豫め導體露出部及絶縁物に布テープ又はアスベスト紐を捲き、他の線心は布片にて覆ひおき、接續部の下にハンダ受皿をおき、豫め熔融しおきたる導體接續用ハンダをハンダ杓子にて數回注ぎ掛け、流下せるハンダをハンダ籠にて適宜補給し充分ハンダの廻りたを見極めたる後、モールスキヤン又は布片を以て手早く餘分に附着せるハンダを拭ひ去り、前記布テープ又はアスベスト紐を取り去る。

ハンダ着後細目鑷及針金小刷

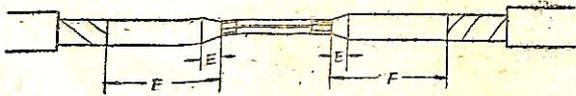


註 導體接続管に就ては別記を参照のこと
第5圖 導線の接続

子を以て導體及接続管表面にハンダの突起がないやうに手で撫でて見て滑かになるまで紙鑑を併用して仕上げたる後充分に清拭する。

5) 絶縁ゴムの被覆及テープ捲き (第6圖参照)

導體接続後下部の被覆物を切取つて絶縁ゴムを露出せしめ、E部を鉛筆の尖端狀に切取る。



第6圖 絶縁ゴムの被覆及テープ捲き
(E部=絶縁ゴム端鉛筆尖端狀切取部。
F部=被覆物切取部)

導體徑 (mm)	寸法 (mm)	
	E	F
1.2 及 1.6 (單線)	10	20
10 以下 (撚線)	15	25
20 以下 (〃)	20	35
20 以上 (〃)	25	45

次にゴムの切口に絶縁用ゴム糊を薄く塗布し乾燥を待つて未加硫絶縁ゴムテープ (幅10mm 長さ 200mm の絶縁ゴムテープ) を捲き、ゴム厚の最も薄き部分が線心絶縁の厚さと同一となるまで被覆する。

2心以上の多心線の場合には更にゴムテープ上にゴム引絹テープを約 1/2 の重なりにて一層捲きテープ端

を絶縁ゴム糊にて止めおく。

註: 絶縁ゴムテープの捲き方法に就いては別記IIを参照のこと。

6) ゴム装の被覆及テープ捲き (第7圖参照)

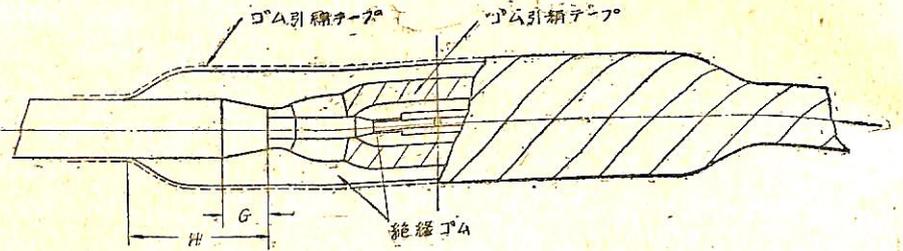
ゴム装上のH部の布テープを切取りたる後、G部を切口に向つて鉛筆の尖端狀に切取り、切口に絶縁ゴム糊を塗布し乾燥を待つて未加硫絶縁ゴムテープを捲く。

未加硫絶縁ゴムテープは7項の附表に示す金型又は中子 (切繼部寸法に最も近きものを選定して使用する) の内徑に合致するやうに纏捲し、更にゴム引布テープを重ね捲きしてテープ端を絶縁ゴム糊にて止めおく。

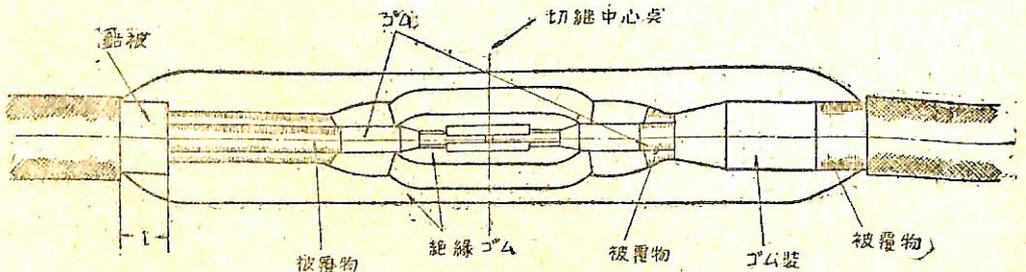
註: 本項に使用するゴムテープは材料の種類を少くする關係上特に絶縁ゴムを使用するものとす。絶縁ゴムテープの捲き方法は前項と同様別記IIを参照のこと。

ゴム装電線對鉛被電線及ゴム装電線對鉛被鍍装電線の切繼の場合には鉛被線側のI部の鉛被を露出せしめナイフを以て鉛被の表面を研磨したる後鉛被上に絶縁ゴム糊を塗布し、ゴム装電線相互の場合と同様の方法にて未加硫絶縁ゴムテープを纏捲する。(第8圖参照)

7) 加硫 (第9圖参照)

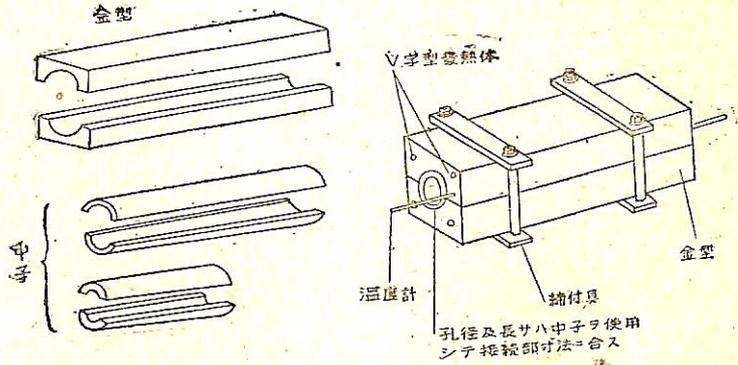


第7圖 ゴム装の被覆及テープ捲き (G部=ゴム装端鉛筆尖端狀切取部。
H部=ゴム引布テープ切取部 G=15mm H=25mm)



第8圖 未加硫絶縁ゴムテープ纏捲 (I部=鉛被露出部 I=10mm)

金型又ハ中子 内径 (mm)	加硫時間 (分)
15	35
20	40
25	40
30	40
40	47
50	54
60	62
75	70



第 9 圖 加 硫

おきたる亞鉛メツキ鋼線編組管を切繼部分に於て左右に強く引き延したる後、その両端の重なり部分並に中央部を径 0.8mm の亞鉛メツキ鋼線にて緊縛し、亞鉛メツキ鋼線編組管を電線鍍装にハンダ着する。亞鉛メツキ鋼線編組管は引き延したる時切繼部分を固く包覆し得るものにして電線の鍍装部に充分重なり合ふ程度の長さのものとす。

(附) 應急接続法

緊急の場合には前記切繼法の内 7 項 (加硫) 及 8 項 (鍍装)

番 號	金 型		中 子			適 合 電 線 型 番				
	孔径	外径	孔径	外径	長さ	SB	SC	SC2	SC3	SCM
1	40	300	15	40	200	1~9	1~9			
	〃	〃	20	〃	230	10~11	10~11			1~4
	〃	〃	25	〃	230	12	12~14			14
	〃	〃	30	〃	300		16	1~4	1~4	5~6
	〃	〃	中子を使用せず					18~21		
2	60	450	40	60	450				5~6	
	〃	〃	50	〃	400				7~8	
	〃	〃	中子を使用せず						9~10	
3	110	500	75		500				11~12	
	〃	〃	90		400					
	〃	〃	中子を使用せず							

切繼部を 110v 又は 220v 用金型で挟み、平均に締附けたる後金型の所定位置に温度計を挿入し 150°C ± 5°C にて下記時間加硫する。

註： 加硫方法に就いては別記 III 参照のこと。

8) 鍍装の接続 (第10圖参照)

加硫後金型の温度を 40°C ~ 50°C に水冷し金型を取り去る。

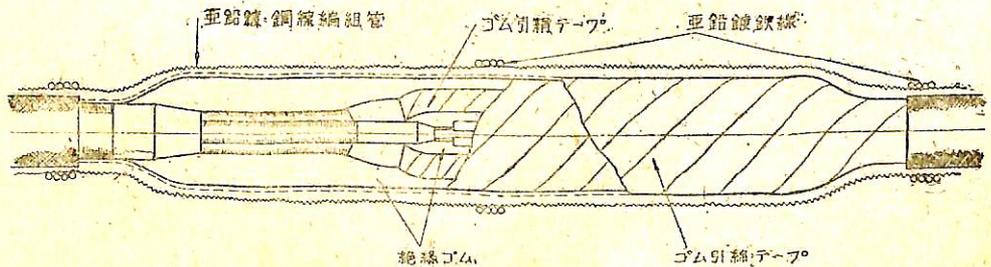
電線の鍍装を接続する場合はゴム装の上にゴム引布テープを約 1/2 の重なりにて一層捲き付け次に 2 項に於て豫め挿入し

を適宜省略するも一時的使用に差支へなし。

〔別記 I〕 標準導體接続管 (第 11 圖)

〔別記 II〕 絶縁ゴムの捲き方法

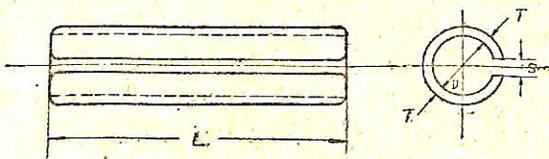
1. 未加硫絶縁ゴムテープは引張つて永久伸の少いものは加硫が進んでゐるから使用出来ない。又油脂、土砂等異物の附着したものは除外し、且



第 10 圖 鍍 装 の 接 続

導 體 素線數/素線徑 (mm)	直 徑 (mm)	接續管寸法 (mm)			
		D	T	L	S
1/1.2	1.2	1.3	0.3	20	0.5
1/1.6	1.6	1.7	0.3	20	0.5
7/0.6	1.8	2.5	0.5	20	0.5
7/0.8	2.4	3.0	0.5	25	1.0
12/0.8	3.33	4.0	0.5	25	1.0
19/0.8	4.0	5.0	0.8	25	1.0
30/0.8	5.14	6.0	1.0	30	1.5
37/0.9	6.3	7.0	1.0	30	2.0
56/0.9	7.83	8.5	1.5	40	2.5
80/0.9	9.33	11.0	1.5	45	3.0
61/1.2	10.8	12.0	2.0	45	3.0
56/1.4	12.2	13.0	2.0	45	3.0
70/1.4	14.0	15.0	2.0	55	4.0
85/1.4	15.0	16.0	2.0	55	4.0
80/1.6	16.7	17.5	3.0	65	4.0
61/2.0	18.0	20.0	3.0	70	5.0
70/2.0	20.0	22.0	3.0	80	5.0
85/2.0	21.4	23.0	4.0	80	5.0

導體外徑 10mm 以上のものに對しては厚さ及長さを本表寸法の 70% 程度にするも差支へなし。



第 11 圖 標準導體接續管

つ作業者は常に手指を清淨にして作業を行ふこと。

2. 捲き方は未加硫絶縁ゴムテープの一端を斜めに切り、その尖端を被纏捲物上に左指先にて押へ付け、右指先でゴムテープを充分引伸しつつ向側より手前に向つて 1/2 の重なりで中央の方向に捲き付ける。次に反対側より同様にして中央に向つて捲く。ゴムテープを持ち變へる時は左指にて押へ、緩まないやうにして順次左から右へ捲いて行く。右方より捲く場合は左右の指先を反対に使い空氣の残らざるやう捲き付ける。

3. 最初の一層は必ず鉛筆の尖端狀に削つてあるゴムの切口から中央部に向つて捲き起し、ゴムの切口にゴムテープを接着させておいて順次凹部から補填して所定の形に捲き上げる。被纏捲物に

部分的の凸凹のある場合は最初の一層を捲いてから凹部にゴムをあてがひ圓形に矯正しておく。

4. 被纏捲物の表と裏のテープの重なりが一樣でないと捲き上りが變形するから注意を要する。

〔別記 III〕 加硫方法

1. 準 備

ゴムテープを捲き上げたる切繼部分を 110v 又は 220v 用發熱體を有する金型で挟み、平均に締付け所定位置に溫度計を挿入し、切換スイッチ及電源(直流又は交流)に接續する。

2. 加硫及調節

- イ 切換スイッチを並列にする
- ロ 電源スイッチを入れる
- ハ 溫度計を見て溫度の上昇度合を監視する
- ニ 110°C 乃至 120°C に上昇したる時切換スイッチを直列にする
- ホ 150°C に達したる時溫度上昇の模様により電源スイッチを閉閉して所定の時間 145°C ~ 155°C に保つ

参考として接續を施工するため必要とする加硫用金型及材料(接續箇所 10 箇所分)を例示すると概ね次の通りである。

金 型

- SC3 以外の電線を接續する場合……金型 1 號(中子付)のみにて可。
- SC3-9 迄の電線を接續する場合……金型 2 號(中子付)も要す。
- SC3-12 迄の電線を接續する場合……金型 3 號(中子付)も要す。

材 料

未加硫絶縁ゴムテープ

厚 0.5 mm 幅 200 mm のもの 1.5 kg

厚 1.0 mm 幅 300 mm のもの 5 kg

ゴム引絹テープ(幅 20 乃至 30 mm

長さ均 250m のもの) 0.5 卷

ゴム引布テープ(幅 20 乃至 30 mm

長さ約 80 m のもの) 1.5 卷

網代管

直徑 40 mm のもの 所要數

直徑 20 mm のもの 所要數

(終り)



工場 の 再 組 織

永 井 博

量を以て勝利の糧となしこれに信仰とも稱すべき信頼を置く主敵米は今や西南太平洋に全力を盡し、墜されても墜されても航空機は雲霞の如く我が基地上に襲ひ來り、沈められても沈められても護送船團は寸片の地たりとも鬨り取らうと續々と忍び來る。緒戦に於て土地を失つた敵は己れの唯一の信條とする量を整へた後に反撃に出て來たのである。

この續々として出撃し來る敵の航空機群、或は艦隊、輸送船團に對して我々の忠勇果敢なる第一線將兵は寡勢克く之を邀撃しその都度その大半を撃滅し去り、その戦果たるや眞に大なるものがある。而して我國民は之を以て勝利となし満悦してゐるやうであるが、然し屢々當局者或は指導者から警告されてゐる如く戦局と戦果とは根本的に觀念を異にするといふ事を深く考へなければならぬのである。

緒戦に於て我國は西南太平洋を席卷した。敵は敗け退いた。これに依つて今や敵は唯一の信條たる量の準備を完成して猪突し來つた。量の侮るべからざる事及常識外れの所謂米國式戦法に接した我國は、今日量には量を以てする準備を整へつつあるのであつて、その完成の曉こそ皇軍の攻撃は連戦連勝、戦果と戦局を同時に喜びを以て獲得し得る時である。そしてその時期たるやさまで遠き將來でないことを信ずるものである。

遮莫、晝の適當量を整へる事それは即ち我國生産陣の責務なのであつて、ここに銃後第一線にある産業戦士の努力如何が戦局の重大轉換の要素なのである。

大東亞戰爭勃發後2ヶ年餘りにして漸く我國民の氣分が全體的に引締つて來たやうに思はれる。軍人とし軍屬とし或は唯の日本人として戰場第一線にある場合の我國民の滅私奉公の決意に關しては云ふまでもない事であつて、銃後第一線にあつても戰場にあると同一の心構へに到達し得ざる筈がないのである。しかも兵器、彈藥、糧食の補給なくしては如何に忠勇なる第一線將兵と雖も戦に應ずる事さへ出來ないのであり、それ等の生産は銃後産業人に掛るものである事を深く銘記すべきである。大本營より或

は新聞紙上報道員よりの戦果發表に未だ當て寡勢克く四文字を見ざる事は皆無であり、多勢を以て壓倒的勝利を獲ち得たと云ふ報道には一度たりともお目に掛つた事がないのである。第一線將兵をして困難なる状況の下に戦果あらしめるのも、或は玉碎の悲運に至らしむるのもすべてが銃後國民の責任である。この事が本當に認識出來るならば此處に始めて戦場の遠近を問はずすべてが完全なる第一線となり得るのである。

今や我國に軍需産業會社法制定せられ軍需の直接間接を問はず漸次この法令に従ふ指定會社が任命せられつつある。此處に於て私は我國産業會社に於ける内部人員組織の再編成を検討して見たいのである。

我國工業會社の内部組織を先づ人間の方から云へば職員と工員とに大別せられる。これは先進工業國たる歐米と同様であるが、この職員と工員との配置法に於て少しく異なるものがある。

追々に人的資源を制約せられつつあり且つ不足勝ちなる人員を以てして最高度の生産量を得んとする。現在、少しく歐米風を模する嫌ひがあるとは云へ、組織更變の検討を可とすると云ひたいのである。

今私は私の専門たる機械工場關係を主として捉へ來り論じたいのであるが、我國工場の特異點として擧げられるものは所謂現場技師の存在である。現場技師とは大學、高等専門學校の卒業者を直接現場の製造工場に編入して製作工事の擔當者たらしめる事を云ふのである。工員の使ひ方を如何にするや、能率増進法如何、工作機械の使用法や改善如何、人員のやりくりをどうするか、工作法や仕上組立法の研究、加工道具の調達、電力や消耗品の節約法如何、剩へ材料工場に於ては爐の有効使用法に加へ加熱溫度や内容配分まで擔當する、その上に工場使用原資材や材料供給の間隔的ならざるやう獲得に走り廻り且つ又従業員士の氣の昂揚訓練に迄携はるのである。學校で學び得た學理の應用よりも實際的智能を傾け體力を以て仕事に服する方が多い境遇となるのである。そして若し大工場にして兵器、原動機、化

學機械、鑛山土木機械、工作機械、艦船或は艦船用諸主補機械、或は之等の材料製造又は加工等種々の専門製作工場を有し、又夫々の専門に對しても大小種々の同種工場群を有せる場合、その各々の單獨工場の夫々に於て高級技術教育を受けた高級技術者が同じく一齊に並行的に、或は能率を研究し、或は工作機械の使用法を檢討し、加工仕上法の改善を試み、治具ゲージを調達し、消耗品の節約を試み、人間の訓育法まで擔當してゐるのである。そして之等の現場技師は多數に一製作工場に配置せられ、現場の製作工事のみの間に育ち、現場方面を主としたる技術を修得し、その優秀なる者は、現場工場主義者として進む。

今或る工場に頗る現場技術に卓越せる技術者ありとしても、これと同様か或は相似の仕事なせる他の工場に對して自己の知識を適用し得るやうな職制となつてゐないであらうから云ひたい事があつても自然これを傍觀せざるを得ざるべく、他の工場技術者にして進取的な技術研究心に乏しく他の道を知らうとせず且つ他を容るるに吝なる者ある場合は、同種工場にして一は生産力の増大を見、一はこれの停頓を來し、時としては人員の不足或は熟練工の寡少によりこれが低下を來す事さへ生ずるに至るのである。この事は第一に技術者の數の多を要し第二に生産會社全體よりして人間の使ひ方が損であり、生産力を制約せられる事になる。

この所謂現場技師なるものが何故に我國の工場に生れ來り何處に於ても多數を擁せられつつあるのかといふ事を考へるに、私の想察する所に依れば、我國に製造工業が創業せられた當時には、工員として仕事に従事せしむる人達が工業技能に對して全くの無智であり、一方製造技術の修得者は學識ある人や遠く海外へ研究に出掛けた人達であつて、この人達が親しく現場工員の内に交はり自分自らが手を取り仕事の工夫を考へ指導をしなければならなかつた事と思ふ。しかも歐米の生産物に對して我國のそれが質に於て餘りに劣る事は商賣にならぬ關係上、それ等の指導技術者達は現場から離れる事が出来なかつたのである。かくして現場技師を要する事は我國の現場工場の慣習となり、引き續き後繼者としては高級學校卒業者を採用すると共に、一方現場工員は自分の仕事それ自體に對する技能の熟練は志すものの、製造工事上の技術や能率増進等の事柄に對しては我れ關せず焉と顧みない態度が傳統となり來つた

ものであらう。

かくの如く我國に於ける現場業務者の構成は、歐米に於いて現場主腦者が大抵の場合工員育ちの職長であり、與へられたる圖面に依り要求せられる性能の機器を如何にして實現するかといふ事に對して責任を持ち工場を支配して居ると異なるのである。之等の人の収入は餘談ながら夫々の職務に應じて高級技術者同様或は以上を以て酬いられてゐるは勿論である。

現場に高級技術者が介在すると同時に、又製作用圖面と云へば我國人の設計ではなく海外より仰いだものであり、我國の製圖工場ではただ單にこれを翻譯トレースして現場配布用圖面を調製すれば事足りる状態であつたから、従つて製圖工場にはさまで高級技術者の必要はなく、設計に對する批判の殆どは現場技師より提出せられ、しかも機器の現場工事たるや圖面の隅から隅迄の逆算なのであり、考へ方に依つては現場は圖面良否の監視者とも云ふべき立場であるから、不備圖面の文句は現場側から持ち出され、製圖者は是正要求に唯々諾々として服従し頭が上らなかつたものであらう。この傾向は現今迄深く製造工業界に浸み込んで、現在にしても設計製圖者は稍もすれば現場技術者より倦んじられんとしてゐる。特に現今は量を得んが爲の同一種目品の多量生産であり、製品は標準化せられて全般的に一定の同一圖面で同種品の製作をなす狀況となつた事は、近代にして漸く認められんとして來た設計者の價値を無視し設計者を倦んずる生來の觀念が再び擡頭せんとして、甚だしきに至つては工場會社の樞機より除外せらるるをも聞くのである。之は我國將來より考へ又爾後述べんとする技術者の活用に對して寒心すべき現象であらうと考へる。

今私は、我國の現場から現場技術者を浚ひ上げて如何すると云ふのでなく、かの歐米の如く工場主義者を現場育ちの人に代替しようと思ふでもない。急激なる工場組織の變更は現在の場合縦へ理想的のよいものにして一時にしろ生産力の低下を來す事あれば由々しき大事であるから、生産力に害あるが如き措置は絶対に避けなければならない。

私の云ひたい事は、若し一會社の各工場に於て夫夫現場技術者を上述の如く擁してゐるならば、その卓越せる技術者を選抜して一つの現場工事指導者群の組織を編成し、今例へば工作機械の使ひ方及び改善法に卓越せる一技術者があるならば、この知識を

他の工場にも利用せしめんとする事である。電力の使用法、能率の増進、設備の改善、工員の訓育法、治具ゲージ類の整備等之等一つの會社全般に統一糾合し、同一指導法の下に最善の智能を凝集して行きたいのである。然らば各方面に散在せる夫々の現場技術者に餘裕を生じ、他の緊要なる技術的要所に配置し得るのである。尙この際現場から現場技術者の悉くを一時に引き上げる事は生産に異状を來すやも計られないからその幾分かは現場直接指導者として殘置し、中央よりの指導を實現化する責任者となす要があるであらう。勿論之等の人は絶対に偏狹たるを許さず、冷靜なる判斷の下に最善なりと信ずる措置を良心的に直行する者でなくてはならない。一方設計者は標準化せられたる設計に對してその餘裕を以て終始怠らざる檢討を續けると同時に現場工場にも側面的の觀察を怠らず、又現場直接工事側の人達にしても、設計者の自由にして異なる立場より發せられる意見の豫期以外に他山の石として貴きものあるを慮り協力せしむるが肝要である。この一元的統御法の適用は現場技術指導にのみの問題でなくして、あらゆる會社業務に對して検討すべき問題であると考へる。

次に工場再組織にして擧げたい事は仕事を基礎としたる従業員の人員編成及び命令系統の調整である。今日我國の現場では、工員として一般工員の外役付の伍長及び組長を置くのが普通である。尙その上位として職長或は工長を置いてある所もある。伍長及び組長は或る數の部下を持ち、伍が幾何か集つて組を成してある所もあり、又工員數に應じて伍か組かになり、伍、組夫々一つの集團を表はすのみの所もある。工長或は職長は伍又は組の幾何かを率ゐる場合もあり、又單に側面的に工事進捗を司り、直接部下を有してゐないやうな所もある。而してこの伍長や組長及び伍或は組なるものは、軍隊に於て一等兵、二等兵及び下士官の諸階級あると同時に班、分隊より小、中、大隊と段々と大規模の集團制あり夫々に長を有し資格を與へて命令系統と訓練指導とに判然たる筋道を確立せるに反し、頗る曖昧模糊たる組織なのである。

今我國の生産會社に於て眞の生産力増強を期せんが爲には軍隊式組織の緊要が叫ばれ、軍隊式の敬禮と規律とを實現せしむるに努めつつあり、大體大會社或は時局性の會社工場に於ては、この敬禮と規律との軍隊化の稍見るべきものが出來て來たやうであ

るが、集團組織が上述の如き有様では眞の軍隊化は覺束ない。特に命令系統に於ては落第である。軍隊式に上官の命令絶対服従と迄は行かなくとも、上司の命令に服従し、高級幹部よりの命令は直ちに統一せる筋道を辿つて工員、幼年工、女子工員、小使、掃除人の末々までも行き互らせる如き規律が必要である。而して又上司も然るべき順序に従つて、苟くも命令を傳ふる規律を亂す事があつてはならぬ。即ち上司以下全員は一定の系統に従ひ順序を立て、上下の區別確然として秩序を亂す事のないやうに心掛けなくてはならない。例へば上司が中間の長を等閑にして命令を直接業務擔任者に下すとか、技師、工員が自分の直轄長をとぼして上位の人に仕事の相談を持ちかける等は絶対に不可である。その爲には階級制度の外に資格制度の確立の必要がある。蓋し、生産力増強の手段としては生産會社組織の軍隊化が最も捷徑であり現下の最良の策であるのは勿論である。而して軍隊的組織を完全ならしむるには、現在の伍長を以てする伍、或は組長を以てする組組織の内容を一度検討する要ありと思はれる。この目的の爲には、軍隊の如く階級資格を判然とせしむる要あり、この制度の下に命令の傳達があり仕事の監督及び作業指導と責任等があらねばならない。但し實質が軍隊でないのであるから何處までも強行は出來ない。これは作業上に於てのみ實行するとし業務上に於ては階級の下に規律正しく上下の區別をたて命令系統を確然とするとして、一步工場外にある場合は親しき同僚として交はるといふ風に出來よう。

伍長や組長名稱が階級であるか資格であるかは實際一般工場では明確でないのであるが、要はこれが階級であるか資格であるか、或はその兩方であるなしの問題ではなく、軍隊式統率の下に作業をなさんとする以上、工場内だけでもいいのであるから、階級意識を判然とし上下の規律服従を嚴格にすると共に、技能指導をも行ひ得るやう工場内の人員配置の再組織を檢討する事が肝要であると思ふ。そして階級が必要なら制定する事とし同時に資格をも併せ考へなくてはならない。會社全従業員から見ればこれとは別途に部課工場班等の組織あり、各々長次長等を置いて執務の統制が執られてゐる。而して數に於て頗る多數の工員に對しても統制を完成する爲には下士官を以てする集團編成が欲しいと主張する。

現在我國の各製造工場はその規律に於て、その敬禮に於て、秩序稍見るべきものあり、嚴格さを認めらるるに至つてゐるのであるから、一步進め上述の作業上にも軍隊の範を採り、上下の差別を明確にし、命令の動く所工場全體が一本の軌道に乗らしむる事も、少しの努力で達成せられるであらう。



技 術 と 學 問

— 急速造船の動員に應じて —

浦賀船渠
常務

小野暢三氏



東京帝大
教授

山本武藏氏

技術といひ學問といひ、その受け持つ面こそ異れ
要は一つの目的達成のための別の方法であり、手段
であるにほかならない。造船部門に於いても亦、全く
然りである。船腹増産は、航空機のそれとともに、
今や我が國存亡の岐路をなすものであり、造船の關
する技術も學問も、共に楯の兩面として、緊密なる
結合のもとに急速造船の解決に向つて總動員されつ
つある。

こゝに本誌は、決戦下造船技術、或は造船技術者
育成等急速造船をめぐる諸方途に就て意見をたく
ため、小野、山本兩氏の御對談を願つた。山本武藏
氏は東大第一工學部船舶工學科主任教授として、船
舶の學問的研究或は技術者の育成薫陶に盡瘁せら
れ、小野暢三氏は浦賀船渠の重役として船舶増産の
陣頭に立つてをられる。共に學界、技術界の第一人
者としてその語られるところ、必ずや多くの示唆を
與ふるものと確信する。

山本 やあ、どうもしばらくでした。

小野 しばらくでした。

山本 その後お身體の方は如何ですか。

小野 ありがとう御座います。もうすつかりよ
くなりました。

山本 今回は貴方との對談といふことで引つ張
り出されましたが……。

小野 雜誌社の方から話題の註文がいろいろ出
てゐるやうですが、先づ貴方から、どうぞ……。

残された研究課題

山本 先日の註文では先づ、船舶工學に與へら
れた今日の課題中研究問題で残されたものは何か
といふのがありました。今日船舶工學に残され
てゐる研究課題としては、随分たくさんあるやう

な氣がします。結局學問といふものは、何時まで
たつても終りがあるといふことはないわけで、船
に關しても、今も相當進んでゐるが、まだ残つて
を つてこれから研究しなければならぬことが随分
多い。例へば船體の強さに關する問題とか、安全
性の問題とかいふ大きな問題があるし、船形と推
進抵抗に關する研究問題、プロペラの問題、船體
構成材料の強力あるひは材料の疲勞の問題、輕合
金の問題、かういふやうな學問的探究といふ問題
は、随分澤山あります。それから技術的に見ても、
電氣熔接の問題とか、材料使用上の研究もありま
す。もつと具體的にいひますと、小野さんの方の
村田さんが先般授賞されてゐますが、船體の強さ
を十分考へて、ある大きさ以上の商船には、縱肋
骨を使つたらいいといふやうなことも、非常に大
きな研究問題です。また小さくいつて見ると、船
の中央部に機關がある場合と、船尾に機關がある
場合の船體強力上の研究、それから二重底と單底
の強力の問題、これなんかは或は大きな問題に屬
しませうが、この外今日船の沈没しないやうな研
究について、防水區劃の長さに關する研究などが
あります。その他、船の形の研究、推進機のキャピ
テーションに關する研究、さういつた残された問
題が可なりあります。もう一つ氣の付くことは、
材料の方面で代用材料の問題がありますね。それ
から學問的研究と共に他のものがちよつと這入つ
て來るかも知れませんが、たとへば高速船の問題、
商船の將來性についての研究、また戦後の航路に
對して適切な船の設計をどうするか、ジャワ、ボ

ルネオあたりの直航航路の船をどういふふうにするか、またその内容からみて、油、米、肉、果物、鉱石、羊毛、さういふものの専用輸送船をどうするか、冷凍船をどうするかといふやうなことも、今から十分研究しなければならぬ。悠張つておますかな……。ところで一面、修繕をもつと高速化出来ないかといふことがあります。ちよつと傷んだときに、手取り早く修繕をする。新造船も大事だけれども、この修繕を高速化するといふことも、今日の大切な研究問題です。そんなことを思ひついたのでありますが如何ですか。

小野 結構ですね。

山本 但しそれらのものは、現在のところ解決のついていない問題の方が多いですね。ですから実際において、今後の課題として取扱はるべき問題で、残された研究は、更に小さく考へればまだ幾何もあるでせう。船舶工學の上から見て、大體そこいらぢやないでせうか。

小野 船舶工學的にいへば凡そそんなものですが、まだこんな問題がありますね。たとへば法律にも関係するんですが、船舶の測度、噸數、あゝいふふうなものは、何十年も前の規則をそのまま踏襲されてをる。しかもみなイギリスから出發したものです。さういふものの將來を見越すと、いまから改正案といつたものを研究される必要があるのぢやないか……。

山本 たしかです。その點では私も、造船協會の技術委員會に出て皆さんのおはなしをききましたが、たとへばマージンラインなんか、どういふ根據があるんですかね。誰も突込んで調べたかたもない、調べようとしても手がかん。フリーボートの規程もさうですね。根本的に研究しなければいかんぢやないでせうか。戦時にはフリーボートを減らすといつても、どれだけ減らしたらいいかといふことになる、いままで丸呑みにしてをつたもんだから、根本基礎に就いて何にも考へなかつたけれども、新規に考へ直して骨組を起案する場合に、根本理念がわからない。皆さんは調べてをられるんでせうけれども……。

小野 あゝいふ規則に関しては、昔からの慣習といふものが船には多いです。たとへば重量噸といふことをいつてをるんですが、重量噸と實際

積む荷物の噸數といふものには、相當な開きがあるんです。そいつが昔から重量噸で商賣してをるから、そのままやつてをるといふやうなものです。さういふやうなことを、初めに溯つて調べて行くと、今後の課題はいくらでもありますね。

山本 日本が船を始めたのは、明治 27, 8 年位だつたでせうか、千噸二千噸といふ船をつくり出したのが。それから 50 年たつてゐるでせうが、イギリスあたりはそれまでに何十年も掛つてをる。その間に造船に就いて經驗をつみ、理論も研究されてをつて、いはゆる造船規程なんかも、それによつて出來たもので、日本はそれを真似て、明治、大正、昭和と續いて來たわけで、まだ根本理念に充分に觸れる餘裕がなかつたんですね。

小野 餘裕がなかつたともいへるし、それに對する十分な資料もなかつたんですね。こつちの獨創的なものをつくるだけの資料がなかつた。

記者 さつき修繕の高速化といふお話が出ましたが、

緊急解決を要望される 修繕の高速化

小野 修繕といふやつはなかなか厄介なやつでしてね。修繕に従事する工員も、技師も、どつちも充分な經驗を要する。素人に修繕をやれといつても、ちよつと手がかんない。私どもにやれといつてもちよつと出来ないやうなもので、工員でもそれです。結局その點について一番隘路があるわけです。修繕に適する工員が不足だといふことは、恐らくどこでもさうぢやないかと思ふ。實際についていへば、新造船 1 艘や 2 艘早く造るより、修繕船を 5, 6 艘早く直してやつた方が、運航率もよくなるんですがね。

山本 たしかにさうですね。

小野 これは横途に外れるかも知れませんが、修繕についても、同時に検査といふことが伴つてをります。この官の検査がいままで延期に延期を許されて、何邊も延期されてをる。或るモーター船なんか、3 年位十分な検査と修繕をしなかつたために、今度修繕するときは、ふだんの 10 倍位の修理費と多くの日數をかけてやつと満足なもの出來るといつたやうなことがあります。度々修

繕する方がいゝんですが、修繕することも検査することも怠つたために、實質において餘計かゝるといふやうなことになる。ところがその検査を延したといふことは、修繕の手が足りないために延したんです。いまのところ政府からも統制會あたりからもしきりにやれやれといはれるんですけども、修繕は新造船よりも具合が悪い。どうも完全な方策といふものが、まだ十分に立つてをらぬ状態であるやうです。

山本 資材を思ふやうに得ることが出来ないんですか。

小野 資材もさうですが、殊に人の方です。修繕の方は、何時、何が、どの位要るかといふやうな豫定がつけにくいものですから。

山本 それはさうですね。修繕する技師や工員の頭數も揃はないでせうが、機械なども。

小野 機械も人も修繕といふことには見當がつかないんです。しかも數が多く要るんです。

記者 さつき研究課題がいろいろ出ましたが、それについての解決の方途は如何なものでせうか。

研究課題解決の方途

小野 部分的にはぼちぼちやつてをります。造船所としましては、平素興味をもつてやつてをる人が澤山ある。非常によく部分々々の研究は進んでゐる。研究所や大學あたりでも、部分的には随分深く入つてゐる人が澤山ありますけれども、何にしても問題が多いんですからね。僕等の方みたいな造船所では、さしあたり現實の問題の方に勢力を集中しなければならぬから、造船所でも研究はするが、それよりも學校とか官廳とかの人達が、少し遠い將來の方へ目をつけていたゞき度いと思ふんです。

山本 自然にさうなるんですね。どのやうな方途で解決されつゝあるか、解決すべきであるかといふことはなかなかちよつと考へるやうな具合にはいけない。一つの船についていつても、船體に關するものがあり、中の部分からいつても、機械の問題があるし、艀装の問題がある、片端からぼつぼつ解決するといふ外はありません。研究はあつちこつちでやつてをりますが、さういふことに

對する隘路もいろいろあります。學問的な調査研究といふことは、各造船所には十分な暇がないでせうから、自然にまお話のやうになるんでせう。

小野 まあ手が廻らぬといつた状態です。

山本 大學でもいま研究といふことになると、いろいろな支障があるんですね。たとへば研究を一段進めるため又は他所からの委託研究をするため設備の擴張をするといふことになれば、その擴張工作の終るまで、當分研究施設は使へないといふ事情もできる。逓信省邊でも大學あたりでも、手なれた人が兵役關係等でゐなくなるので腰をすゑた研究といふものは今はなかなか進まない。或方面からいつて來られた、この三月までには是非やつてくれといつたやうな調査だけになつてしまふんです。

小野 急速造船への方途といふやうなことになりますと、學問的といふよりも寧ろ技術的ともいふべきものが主でせうな。

山本 さうでせうね。

小野 急速造船といふことについては、各造船所において、あらゆる技術的な考慮をもつて、やつてゐるし、海軍當局も非常な努力で指導に當つてをられます。さてそれでは實際どんなことをやつてゐるかといふと、これはちよつと發表を差しひかへなければならぬことになります。大體從來の造船の傾向といふものは、或る特殊な目的に對して、早くいへば或る航路に對してやるとか、注文者の營業状態に適當した有利な船を造る、さういふ設計をするといふことでした。結局、大量生産といふことは、造船學の上でも造船技術の上でも餘り考へられてゐなかつた。大量生産といふ言葉は、歐洲戦争のときに、いふだけはいつたけれども、日本においては特に技術的に、大量生産方式になるやうな特殊なことはしなかつたんです。それが今度はどうしても特殊に考へて、初めから大量生産方式に適するやうに船を設計して、その方式に合ふやうに技術的に現實化する。技術家はそれに對して非常に努力を拂つてをります。從來大量生産でやれば安くできるといふことについては、船の中のはらわたになる機械の方面に對して、たとへば罐の大きさを一定する、罐の數で要求に對して加減する、或ひは機械においても 2000 馬

力といふやうな標準型をこしらへて、その中間のものは僅かな設計変更でもつて間に合はせる、といふやうなことをやつてをつたわけです。船體の方でも従来、同じ型を澤山造れば安くなる、繰返し仕事をやれば安くなるといふことは、みんな経験済みですが、その繰返し仕事のやりかたも、たとへばマーキングの方式だつて初めからそのつもの方式に變へて行かなければならぬ。さうなると設計上の問題になるんです。昭和4年頃に出来た幸和丸といふ船で初めてやつた方式がある。その船の二重底の骨組、普通の骨組なら横にあるやつを、縦骨にした。さうすると或る一種の型材を勘定してみて、200本位は全然おなじ形のもので済まされる。それが横骨式であると、2-30本以外は一つ一つ違つた形のものになつてしまふといふやうな状態であつた。さういふやうな構造にすれば、部分的な架構でも、型材個々のマーキングをやらぬやうな相當大量生産の方式を取り得たんです。ところがその時分の船體といふものは、船一艘一艘で違ふといふことから、さういふやうなやりかたは世間一般には餘り進まなかつたんです。今日においては設計の方も進歩してをれば、工場の方も大分その點について考へて来て、これを統一するといふことが、各造船所で痛感されるやうになつた。けれどもいままでも各所が別々に發達して、別々な形式を取つて來てゐる以上、一般的にそれを統一するといふことはむづかしい。おなじ造船所、おなじ系統の工場なら統一もできるが、といつたやうな状態で、急速造船の方途の研究といふものは、各工場毎に別々にやつてゐるといふのが現状です。ちよつとこれを打開する途は、いま餘りないやうに思つてをりますが……。

山本 いまのお話でほとんど盡きてゐると思ひますね。急速造船の方途といふことを、實際技術的にやつてゐるところの内容に入らずに抽象的に申すと、例へば設計の簡易化です。また艤装の簡易化です。これは新聞などにも書かれてゐるので改めていふことはないけれども、その他工作の簡易化、それから電氣熔接は従来も随分使つてをるんですがもつと廣く應用すること、その熔接に合ふやうな型鋼材を造ることです。いままでは銲接のつものにしてゐるんですが、今後は熔接に適應

した型材を盛んに造つて使ふといふこと。それから流水作業を十分研究してやること。實際はそれらを澤山とり入れてやつてゐるところもあるんですが、抽象的にいへば、そんな問題があるんですね。たゞどんな理念でやつてをるかといふことには疑問もあるんですが、機械の簡易化といふことは如何でせうか。

機械の増産と資材面について

小野 機械の方もやつてをります。ある程度の能率を犠牲にしても簡易化する。たとへば機械そのものの消耗、燃料の消費、さういつたものを犠牲にしても構はんといふやうなことです。

山本 機械の材料、たとへばシャフトはいままでも火造りでなければいけないといつた、そいつをスチール・キャストで代用するといつたものが随分あるでせう。

小野 シャフトはどうか知りませんが、たとへば鍛鋼を鑄鋼にかへたといふことは随分あります。それから銅系統のものを使ふ代りに、鐵系統のもので間に合はせるといふことも、大いにやつてをります。ところがどうしても銅系統のものでなければならぬといふのが、相當あるもんですね。今度は材料の問題になつてしまひましたが、銅系統のものを鐵系統あるひは輕合金をもつて、間に合せるやうにしたいものがまた随分あります。けれどもその方の研究といふものが、準備がそれだけ出來てゐないものですから、現在以上の代用にこれをしようといふものが、ちよつと見當らぬので困つてしまひます。

山本 實際上あなた方がお造りになつて、これで大丈夫だといふものがありませんか、銅系統の代用で。

小野 中にはこれはどうしても困つたといふことがあるんです。たとへば磷青銅です。鐵でもつて間に合せたところが、忽ちいけなくなつて、數ヶ月で取り換へを要するものが出て來たんです。

記者 いつかこんな話を聞きました。ドイツから横須賀へ、ジュラルミン製の水上機を輸入したところが、間もなくぼろぼろに穴があいてしまつて、用をなさなかつた。研究してみたところが、ドイツの海と日本の海では、随分關係で非常に様

子が違ふからだといふことが判つた。あつちの物を日本へもつて來ても、直ぐそのまま役に立つものぢやない。要するに日本に適するものは日本獨特の研究に俟つよりほかはないといふことでしたが、船舶の方でも勿論日本の海と南洋の海と違ふものでせうな。

小野 違ふらしいですよ。戦争のすつと前でしたが、鐵で造つた船が南洋ですか内南洋ですか、あの方面に行くとも盛んに腐る、海水の成分が違ふ結果らしいといふことでした。それから同じやうな問題で、昭和 4、5 年頃、ドイツで造つたエンジンをこつちへもつて來た。あのピストンの中を冷す水ですね。あれに眞水を使ふやうにといふ註文をしてをいたんですが、そいつが眞水なるがために腐蝕を起して、さきほど山本先生のいはれた材料の疲れといふやつが出來て、ピストン・ロッドが折れるといふところに行つてしまつたんです。向ふでは眞水が硬水なんです。こつちは水道の水なんか使つてをる。だから結局、設計としては硬水ならばそんなことは起らなかつたらう、といふやうなわけで、その後向ふでも、眞水を使ふ場合における設計を改良しましたが、その動機はこつちが與へてやつたやうなものでした。

山本 向ふとしては忠實に、硬水にいい材質を特に考へてやつたわけだつたんでせうが。

小野 さうです。その詳細は造船協會の會報(第 50 號)にあります。

記者 多量生産方式について、各工場どこにでも適用される方式といふものは、發見できませんでせうか。具體的にいふと、どういふ點が不可能なんですか。

多量生産方式の成り行き

小野 大體船體部門においては、從來のやり方であつたやつを取り換へて、多量生産方式に換へることが出來るといふ場所はあるんです。それをやるために早く心掛けてをつたところは、現にその方式でうまくやつてをります。ところが地域的その他の關係で、いまでもどうしても出來ないといふ状況にあるものがあるんです。一方設計の方では、統一してやらうといふ方式で、そいつをや

つてゐるんですが、統一した一様の設計になつたものでも、方法としては違つた方法で造るといふことが、ちよいちよい起りつゝある。

山本 どうしてもあるんです。たとへば或る方式で船の一部を造るとしても、次の部分を纏めて接ぐといふやうな場合、どこかに運んで來なければならぬ。さうすると工場内の移動式クレーンが、おなじやうな力量であれば、甲の工場でこゝまで造る、乙の工場で次のこゝまで造つて、持つて來て接ぐといふことも出來ますが、各工場のキヤパシティーがもともと違ふんです。こつちは 20 噸吊れるが、一方ではこれが吊れないといふやうなことで、大變な邪魔になるんです。それから船の種類が工作機の 6 フィート・レース、3 フィート・レースといつた工合に、二つ位にデザインがきまつてをれば、これを甲、乙、丙の造船所で造るといふことはまだ樂です。二種類位なら構はないけれども、いまのところ船の種類が A, B, C, D, E 位まであり、そのほかに油運送船が一、二種ある。どの造船所でも纏まるかといふと、さうもいけない。これは造船所の施設からいつてやむを得ないことでせうね。

小野 熔接問題なんかでも、アメリカではこれを 100% 使つてをる所があるんです。ところが從來の我國の状況でいふと、割合に大造船所は、いままでも銲でやつたやつを熔接に轉向するといふことに躊躇しつゝあつたんです。やはり設備の關係で、折角のいままでの設備が無駄になるといふわけで、その他いろいろ關係がありませうが、もう一つは、熔接そのものがやつとこの頃、自動熔接がいくらか行はれるやうになつた。從來は自働的でなかつたから、したがつて大量生産に適しないといふやうな、さういふ關係がある。私の見込みは荒つぽい見込みですけれども、相當工夫を凝してやつたら、熔接と銲接が半々位にはなり得ると思ふんですが、現在はまだそこまで行つてゐないです。

山本 半分位出來ますか。

小野 半分位には直きなると思ふんです。

山本 私は工場のことはよく知らないですけれども、七割位までは熔接で行き得るんぢやないでせうか。

小野 なり得るでせう。半分までは容易になると思つてをりますから。

記者 スチール関係は、熔接に就ては特殊なものを鋼材に混ぜたものでなければいかんといふことを聞いてをりますが……。

小野 現在はそれをやればなほいゝといふことをいつてをる程度です。

記者 いま盛んに戦時標準船のことがいはれてをりますが、この方面の質量の増強に役立つため、研究の應用を圖るといふ點についていかゞですか。

一面増産、一面研究推進へ

山本 それはあつちこつちで考へてをられるでせう。統制なんかの関係で、或る型をきめてやつて、途中でそれを變へるといふことは、プロダクションの邪魔になる。研究のことについては造船所のかた、勿論船を動かす船主側でも十分考へてをられるんですが、いまいゝものが出來たからといつて、來月より取りかへるといふことは、えらい障害が起るものです。研究しても、直ぐそれを實行し得る部門もあるし、大きな問題はなかなか實行できないでせう。しかし標準船がきまつてしまへば、造船所は型通りやればいゝといふふうに、表面上は考へられるけれども、技術的工作の上では、まだ現場の手数その他、會社のかたがたが腕を振ふ餘地がうんと残つてをります。それを各會社ではやつてをると思ふんです。研究所あたりでも絶えずやつてをります。それは何も現在の恰好が拙いから、明日から、明後日から變へようといふ意味ではない。いま計畫の船が假に 20 隻できた、この次にはこれがいゝ、といふやうなわけで研究してゐる。それが澤山あるんです。もつともいま恰好をきめたやつを一二艘造つてゐる、けれどもそれが既に不十分だといふ見當のつてゐるものもあるし、次の機会には是非かうしたらよいだらうと、さう考へられてゐるものも随分あるんでせうが。

小野 あるらしいですよ。

山本 そんなことで、鐵材のロールしたものの恰好を變へなければならぬといふことは、一朝一夕にはいかん。實行されたら困るでせう。

記者 さうすると將來に備へるためには……。

山本 會社のかたには時間がない。その日の仕事はその日に終らなければならない。もし時間があつて、會社のかたが研究的であれば、面白味をもつてやり得ると思ふんですが……。

小野 さういふ人を少くとも残して置きたいですね。現状においては設計なり製圖の方が暇になると、どんどん工場に出してしまふ。それでも工場の方は人手が不足だから、問題になりませんが、どうしても若干は研究を續ける人間を残して置かなければなりませんね。

山本 さうですね。戦争前から考へてをりましたが、或る會社に、例へば技師が 10 人ゐる、10 人のうち 5 人位は、毎日出勤しようが家にをらうが、圖書館に行かうが、視察に廻らうが、全く自由にして、ゆるゆると研究させる、さういふ人があるべきだと思ふんです。

小野 さういふ人があるべきだが、實情はさうでない。みんなてんでこ舞をしなければその日の仕事の型がつかんといふ實情で、困つたもんです。

記者 それでは造船技術者育成の問題についていかゞでせうか。

技術者育成の問題

山本 船の技術者といへば、相當高級な方を聯想しますが、いまは御承知のやうに、やゝ高等な技術者になると跛行状態です。大學出身者は割合多くて、それを助けて行く人が極めて少いといふやうな状態です。

小野 技術者といつても、造船に關する限りですが、我々が造船について總てを教はつた本元のイギリスでは、非常に違ひがあるんですよ。イギリスには大體技師といふ階級が殆どをらないんです。日本で技師といへば相當な勢力をもつてをり、それが全體の仕事の進行係をやつてをる。ところが今日のやうな大量生産をやる場合になると、イギリスは纏まりかたが非常に悪いぢやないかと思ふんです。技師階級がゐないからです。日本でも、初めイギリスでは無くて濟むやうな者が、どうして日本では要るかといふことをいはれたことがあるけれども、そいつがいま非常に役に立つてをる。

そして現在としては、下級工員の数を大量に殖してをるために、その中間の技術者をもつと殖さなければならぬといふわけで、急速育成が可能であつてもなくても、是非やり度いといふのが現状です。それで私の方でも、急速育成をやつてをりますが、しかしまだどうも足らざるを恐れてゐるわけです。

記者 育成の期間はどれ位ですか。

小野 中學卒業生徒の學力ある者を集めまして、講習會といひますか、その何ヶ月か連続したものをやつて育成するんです。

山本 現にやつてをられるんですか。

小野 やつてゐます。3ヶ月位だつたと思ひます。それから學校卒業者不足のために、特に高級技術員養成所といふものを、昨年からやつてゐます。これは學校組織ではないんですが、人間の數は少くて、滿2年計畫でやつてをります。

山本 中堅になり得る技師を養成するんですね。

記者 イギリスに技師階級がないといふのはどういふわけですか。

小野 つまり職工がえらくなつたフオアマンといふ者、日本なら伍長といふ階級がある。その上の組長ですが、結局そいつらが仕事をやつてをるんです。さういふやつも、ある程度の相當な學校教育を受けてをるんですが、職工から入つて、だんだんえらくなつた人間が多いです。大學出身とか、何とかカレッヂといふやうな高等學校程度の出身者は、どつちかといふと設計などに澤山使つてゐるけれども、工場の工具と接觸する部面には、餘り使はれてゐないといふのが、イギリスのもとの習慣です。

山本 急速育成で思ひ出しましたが、第一次歐洲戦争のとき、私はアメリカにをりました。行つて半年も立たぬうちにアメリカが宣戦し、歸る前に休戦になつた。その時分ボストンの工科大学に、有名なピー・ボデーといふ先生がをりましたので、會ひたいと思つて申し込んだけれども、いま來つて駄目だといつて、最初はどうしても會つてくれない。とにかく自動車で學校へ行つたらよからうといふことで、學校へ行つて見たんです。すると外の建物とは違つて、ボストンの工科大学

は、とても天井が高く、製圖場なんか立派なものでした。蠶棚が3段になつてをつて、丁度そこに當時、徴用ぢやないんですが、造船工場に行つて働く人間を志願で採つてをつた。300人位をりましたが、夜はこの3段の蠶棚式の寢臺で寝る。朝起ると學校で飯を食つて、教練や、徒手體操や、銃劍術なんかやつて、あとはこの製圖場で造船のいろはを教はる。製圖も計算もやつて、それでたしか3ヶ月といふ速成です。朝は教練をやつたり製圖をやつたりして、夜は先生がたを集めて座談的に造船の一般知識の講義をやる。それで出來上つた人達は、數人づゝニューヨークの造船所とか、あすこらにそれぞれ振向けられる。それが3ヶ月毎に入れ替りになつたんです。かういふやうにいろはの講義からやる。普通の仕事はとてもやつてゐられないが、これで高等工業とおなじ位の急速養成をやらうと思へば出來る。恐らく他の造船所や船渠でも、それ以上のことをやつてをつたでせう。

小野 やつてゐないところも相當あるやうです。われわれの先輩の原正幹君ですね、あの人がおなじ頃に行つてをつたんで、相當委しく報告してゐましたが。

記者 今度の戦争でも相當やつてをるでせうね。

小野 ふだんのアメリカ造船所は貧弱なものです。けれどもそいつがあれだけのことをやらうといふんですから、さういふやうな育成方法でも講じなければ出來ないですよ。

山本 ふだんのアメリカは實際相當の噸數の船をもつてをりますが、その大きな部分は湖水にをる。日本のやうに海を遠距離に行く船は割合少い。昭和11、2年でしたが、アメリカに行つたときに5000噸以上の商船で、現在建造中のものが2艘か3艘しかないといふことでした。私はニューヨークへ行つて、折角來たのだから造船所に行つて見たいといつたところが、ロイドの事務所では、日本から來てあんな5000噸や6000噸造りを見ないでもいゝぢやないかといふ。けれども折角來たんだからといふと、それでは紹介はするが、あすこではいま驅逐艦を造つてをるから、許可しないかも知れないといふことで、なるほど驅逐艦

を2艘位造つてをつて見せませんでしたが見せ
ないだつていゝぢやないか、定期往復の汽船でデ
ラウエア河を上下すれば、あの邊にいくらでも大
きな造船所があるからそれを遠くから見る方が餘
程いゝぜ、といふやうなことをいつてをりました。
それほどその當時は割合に少い、2艘なんといふ
ことは勿論極端ですが。

記者 現在日本では、現場としては技術者が不
足なんですね。

小野 いくらでも欲しいわけです。殊に晝夜業
をやるためには、やつぱり夜の技師がなくつちや
困るんです。

記者 大學の造船では増員して募集しますか。

山本 今年増員するといつても、もう大體今迄
満員でやつてゐたんですから中々増せないでせ
う。

小野 千葉縣の方は。

山本 千葉縣の方は第一回に入學した者が、今
年初めて出て來るわけです。これもこの上の増員
は出來ないでせう。

記者 今度のは第1回目の卒業生ですね。内容
は全然同じですか。

山本 同じになるやうです。その方針でやられ
てをりますから。

記者 造船關係の學校の教育方針として、特に
時局に即應して變つた内容といふものはないでせ
うか。

山本 大學で從來考へてをつたのは、大學を卒
業して造船所に行つて直ぐその日の役に立つと云
ふやうな人をつくるといふ目的では、教育をして
をらない。職場に行つてじつくり考へる場合に
どういふふうにしたらこれを確實に處理し解決
得るだらうかといふ、その考へ方・理念を教へる。
その意味において教育をしてゐるので、工場に行
つて明日からすべてのことが解つて、右から左に
仕事の手につくといふ、さういふ人の養成を目標
とはしてゐない、昔からこの方針でやつてゐま
す。いまもその通りで變へたくないと思つてゐま
すが、如何でせう。

小野 その方針が結構だと思ひます。

山本 高等工業になるとちよつと違ひますね。
現場の關係はどうか知りませんが、たとへば10月

に終る人が7月卒業と短縮されれば7月までにフ
ルに講義を終へなければいけない。さうしないと、
理念はそこにあつても、とにかくうんと詰め
こまなければいかんといふことになる。根本の方
針は變らないでせうが。

記者 造船技術者育成の根本問題といつたこと
について、どうぞ……。

技術教育の根本

小野 技術教育の根本問題は學校の方針といふ
ものもあるが、大學においてはいま山本さんがい
はれたやうに、翌日から役に立つといふことは技
術的な意味ぢやない。將來の學術を理解する根本
を造らうといふ御方針のやうで、非常に結構なこ
とです。そこが高等工業とは自ら違ふわけです。

山本 つまり重點をどういふところに置くかと
いふ理念です。平賀先生の時代によくいはれまし
たが、技術も精神の持ちかたが根本であるといひ
ますか、技術に精神が反映するといひますか、立
派な人格の持主でなければ、結局できたものが駄
目である。或ひは研究された成果がいけない。要
するに誠心誠意といふことなんです。それを重點
とでもいひますか、大學は人格教育といふことに
十分注意しなければいけないと平賀總長はよくい
はれ、我々もさう考へてをりますが、誠心誠意で
あれば、研究にも設計にも仕事にも没頭してやる。
どこに行つてもまごつきません。そこに初めて立
派な技術立派な設計が生まれるんだといふこと
を、平賀先生は強調してをられたんです。その意
味においてなら、大學教育は明日からでも直ぐ役
に立つんです。

小野 この問題は戰時的な問題ぢやない。戰爭
になつたから教育方針を變へるといふ問題ぢやな
い。

山本 造船に限らず、一般の教育における根本
理念だらうと思ひます。

小野 どういふ點に技術的經驗を積むかといふ
ことは、學生の個人的選擇に委してゐるんです。
推進關係の理論を一生懸命にやるとか、あるひは
ストレングズの方を前もつて一生懸命に研究した
いといふやうなことは、學生各個の伸びるところ
に委せて、先生はそれを指導して伸びさせるとい

ふことを、大學としては昔からやつてをる。そこへゆくと我々の方の教育は、要するに技術的な方面です。技術的に翌日の仕事に役に立つことを教へるといふのが、その趣旨です。造船技術としては、これ位の知識をもつてゐなければ、お前達の仕事は出来ない、明日の役に立たないといふ意味でそれを與へて行かうといふんです。

山本 大學では卒業前に卒業論文を書きますが、それまでに銘々が、たとへば船の強さについて研究する。水の流れについて研究する。自然いつとはなしに興味を感じて好きな本を読んで考へる。前の報告を読んで考へるといふやうなことになる。何かの機会々々に、さういふ傾向がはつきりして来る。大學としてはさしむき船の設計ばかりではない、非常に飛び離れた方面でない限り學生の傾向を抑へないで、だんだん伸して行く。必ずしも船に直接関係はないかも知れませんが、ある一つのことをとつ掴まへて熱心に、必要な理論を調べる、實驗をする、さうしてその學生の誠心誠意を集めた結果を出す。その考へ方が今後仕事に當つた場合に役立つ。トレーニングをやらせて問題は多少外れてをつても、それは構はないで、先生がたが手分けして、これを指導する。自然學生も興味がついて来て、4時だらうが5時だらうが、先生がへこたれないうちは飯も食はずに、式を解いたらかうなりました、實驗の結果はかうなりました、自分がかう思ふんですが、といふやうなことを突込んで来るやうになる。

嘗て造船科を出た人が4人位でしたか、飛行機のことをやつてをつた。すると新規の飛行機會社で欲しいといふ。念のために一應、こちらは航空機のことについては何も知らない。船の方の関係から、飛行機の氣流についてはやらせたけれどもさういふ航空機の教育はしてゐないからと斷つたんですが、先方ではそれはわかつてをる、それで結構だ、船のことをしつかり固めた人なら、會社に来て半年もやつたら航空機のこととはわかる。要するに船を對稱としてのその徹底したやりかたが、役に立つんですから、船舶卒業生で結構ですといつてをりまして結局採用しました。それが本當だと思ふんですね。

記者 原理を十分叩き込まれてゐるんですから

山本 その考へでやれば徹底できるんですね。

現場の求める技術者

小野 工場としては、一人の新しい技術者に持たせる仕事といつても、最初は工場から見て非常に小さい部分のものです。學校の教育といふものは、さつきのお話のやうにいきなり役に立つとはいつても、何でも彼でも役に立つことは期待してゐない。最初は上の人の助手といつたやうな仕事で、造船所としてのビジネスといつた仕事を覚えさせる。そして技術としてよりもたゞ一つの仕事として覚えさせる。それをだんだん仕込んで行くといふことが、我々の期待です。だから我々としては、とにかく研究心の旺盛な人、身體が丈夫で、大いに努力する人、さういふ人なり時局をよく理解して、自分の仕事に本當の精神を打込んでやる、さういふ人を我々は要求してをるんです。學校でやつた技術そのものを、尊重しないわけではないが、それだけでは技術者としての將來は成り立たないのです。仕込の期間は人によりけりですが。

山本 時期にもよませう。

小野 そして與へる仕事にもよります。工場の大工の監督をやれといつたつて、なかなか半年位では出来ない。さうかと思ふと、設計の一部分をやれといふことは翌日からでも出来る。事實仕事によつて大いに違ひます。

山本 鉄なんか難かしいでせうね。小野さんと御同期の正田さんは、いま川崎の泉南工場の所長で、取締役になつてをられたと思ひますが、恐らく十何年研究した鉄の權威者ですね。出来つゝある船に行つて鉄を一つ一つ叩いてみる。叩いてみるとそれが締つてゐるか締つてゐないかわかる。恐らく正田さんなんかになると、叩いてみないでもわかつてゐるんでせうが。とにかく非常な研究家で、正田さんといへば直ぐ鉄、鉄といへば直ぐ正田さんといふ位です。

小野 僕と同時期に英國に行つてをつたが、リベツチングに關しての分厚な報告を海軍のために書いた。大したものですよ。

技術者教育への認識を昂めよ

山本 話が斷片的になりますけれども、私電車

の中で考へたことがある。一般の教育に対する世間の關心ですねえ。大きなことをいふやうだけれども、殊に技術者教育、エンジニアの教育に対する世間の認識がない。これは技術者にも罪があるんですが、一般に悪いといふやうにつくづく感じます。私は豫々思つてをるんですが、国防上は勿論、國の發展のためにも、小學校の先生からしてうんといふ先生を置かなければいけない。さういつたところで、それは理想でそんなら待遇のことはどうするとなるととても出來ない事になる。しかし、これは是非何とかすべきで、あすこで人間が先づ出來るんぢやないかと思ふんです。恐らく大學の先生の中でも私みたいにいけない中に這入る者があるかも知れませんが……。どうしても教育は小學校と中學とでみつしりやらなければいけない。學校にも善いのも悪いのもありませうが、先生のいろいろなことを見るといやになるやうです。實際において、かういふことをいふのはどうかと思ふけれども、一般的に教育といふことの大事なことを考へてゐない風がある。特に技術においてさうなんです。5,6年前でした、〇〇から人が來まして、今度5ヶ年計畫で大きな仕事をする。それに要する卒業生を送つてくれ、と頼みかたがた4,5人が見えた。何でも5ヶ年計畫で60億圓、そしてエンジニアとか工員を合せて10數萬人が欲しい。特に高級な人は1萬人とか欲しい。そんな話をしてをりました。總費用60億圓、そして技術者は全部内地から供給されたいといふことでした。そこでその〇〇會社の計畫として、教育費がどの位とつてあるかと聞くと、教育費は一文もない、ちつとも豫算がとつてないといふことでした。そこで私どもあきれかへつてしまつて、いかげんに話を聞いて歸りましたが、一般にすべてがさうなんです。

小野 〇〇にして既に然り、ほかの方はもつとひどいぢやないでせうか。

山本 ちよつとあきれましたよ。

小野 話は違ふが、造船といふ言葉について、いまでも山沿ひに行くと、船は木で造るものだと思つてをる者がまだあるんですね。山國でなくても鐵でどんなプロセスで出來て行くんだといふことが、まだまだ國民大衆に行きわたつてゐない。

山本 極端にいふと海そのものについても馴れてゐない。私どもの方にもある學生がゐたんですが、信州かどこかの者で、海を見たことがない、海の水は鹹いと聞いてゐた。高等學校のときに江之島、鎌倉方面へ旅行に來たが、その時初めにやつたことが何かといふと、いきなり海水に指を突込んでなめて見たといふんです。さういふ人が船舶科にゐたんですよ。イギリスのグラスゴーあたりで習つてゐる者、あゝいふところで育つた者とは、大分違ふんですね。

研究と應用との緊密結合

記者 話はもどりますが、研究事項を生産部面に取り入れるといふことについて、それは直ぐに役立つ研究も勿論ありませう、あるひは直ちに研究せよいふやうな註文もありませうけれども、一方にはまた即日効果を期待しないやうな、將來のための研究を行はなければならぬ。無論少しでも生産面に取入れられるものは、直ぐに取入れることをやらなければなりません、何かその邊の聯關といつたものはありませんか。

小野 現在は割合にさういふ研究の完成したものを取入れることについては、相當遺憾なく行つてゐるやうに思はれますが。

山本 さうですね。たとへばバツクリングの問題なんか、相當研究してをるかたがあります。したがつてさういふ問題が出來ると、造船所でもさうでせうが、我々も論文によつて當つて見る。材料なり構造なりが弱いとか強いとかいふやうなことを計算して調べて見る。さういふやうなことは大分前から絶えずやつてをります。けれども只今の現状では、研究が出來あがつたといつて、今日直ぐ使はれてをるかどうかといふと、それは別問題です。現在造つてをりますのはみな標準船です。ですから右から左に直ぐ換へてやるといふやうなことは造船關係ではありません。いま相當あつちこつちで研究してをる、音響を少くするといふ方法を探り入れるにしても、具體的の結果が出て來るについては、研究はやつてをるけれども即座にはいかん。エンジニアの方でもさういふことがあるんぢやないでせうか。(以下126頁へ)

造船に應用したる黎明期の電氣熔接

永 村 清

(海軍技術中將)

私が初めて電氣熔接といふものに興味を持つたのは今から約 40 年前日露戦役の頃である。其の頃佐世保工廠で軍艦出雲の入渠修理の時、二重底内給水タンクの中の工事が、非常に窮屈な所であつたから鐵鉋は兎も角防水のコーキングが完全に出来ず、出渠を一日後らして差支へを生じたことがある。その時私はエンジニヤリング誌に電氣熔接の記事のあつたのを思ひ出して、時の造船部長にこんな工事は電氣熔接を應用したならば防水も完全であらうと申したところ、造船部長は遽かに賛成し難いと言はれた。私は其の理由を問うたが、部長は電氣熔接は餘り堅固になり伸縮性が無いと思はれるから船體構造には不向であらうと言はれたのである。私は其の説に對し今も尙敬意を表して居る。この造船部長は小山吉郎といふ人で、工學博士となり、造船少將で横須賀の造船部長を最後として退役となられた方である。

その後日露戦争から第一次世界大戦まで約十年の間には、電氣熔接よりは寧ろアセチリン酸素瓦斯による熔接と切斷の方が先づ普及された。然るに歐洲大戦は、艦船其他軍需品の生産を急ぎ、殊に艦船兵器の補修は大いに急速を要する爲に、電氣熔接も追々と重用されることになつたのである。大戦後英國にて發表された實例は

1. 戦艦の船尾材修理 (これに要したる熔接棒の目方約 670 ポンド)
2. 駆逐艦の船尾材と推進器受材の船體取附部
3. 商船の船尾材と外板腐蝕部の肉盛り
4. 18 吋魚雷發射管構成

といふやうに、大戦中に追々と實施されるやうになつたのである。私は大正六年の暮に英國から米國紐育に渡り、薄鐵板製家具製造調査に行き、電氣抵抗によるスポット・ウエルドとバツトウエルドを初めて見たが、電弧熔接は見なかつた。然し英國では大正八年 (1919年) ロイド協會が當時英國で行はれて居つたクアーシー・アーク式電弧熔

接は信頼すべき成績を擧げ、リベットを以てせる結合よりも優秀と認め、更に原板と同程度に腐蝕にも堪へるから船舶の建造に如何なる部分にも使用し得ると公認した。

我國では大正二年即ち前世界大戦前一年に三菱長崎造船所は瑞典のシエルベクリ式電弧熔接法の特許權を買ひ、工員を派遣して實習せしめ、軟鋼材と鑄鐵材の熔接とを修得せしめ、歸朝後専ら機關部の部分品の修理加工を行はしめた。それが追々船舶の艦裝品製作取附に及び相當の成績を擧げ得たので、大正八年九月に長崎港内を運航して職工の送迎をやらせる船を全部電弧熔接を以て造ることにした。その船は諏訪丸と命名され、長さ 410 呎、總噸數 420、送迎人員千五百名の計畫で大正八年九月七日起工、大正九年三月中旬進水、四月七日竣工、即ち約二百日で竣工したのであつた。この時の電氣設備は直流 44 及び 80 kW の二臺の電動機 80 乃至 90 ボルトで、熔接棒端にては 20 乃至 23 ボルト、レターンは船上に取つてあつた。引續き三菱では非常に大規模の實驗研究を始め、海軍艦政本部と連絡して莫大の費用を投じ數ヶ月に亙つて實施した。この實驗期は長崎で當時世界最大の戦艦土佐を建造して居つた時であつて、海軍でも電弧熔接の成績が軍艦の建造に適するや否やを實驗研究したのである。然るにこの結果は軍艦建造に關する限り無條件に全般的に使用するも差使へないといふまでに至らなかつたのである。一方商船の方ではロイド協會の公認もあつた時であるから、或る人には海軍は電弧熔接を好まないであらうなどと言はれたことがある。

要するにこの時代の電弧熔接に就てその利點としては、材料の節約、時間の節約、經費の節約の三點が擧げられる。尙造船工事に應用するとすれば、マーキング、パンチング、コーキング等の手數を省くなどは確かに認められてゐたが、一方その應用は軟鋼材のみに限られたのみならず、工

事施行上幾分の不便があつた。それには勿論設備も不完全であつた。従つて今から考ふれば唯滑稽に思はれるやうな出来事もあつた。ある驅逐艦内にて電氣熔接工事をしてゐたが、雨天の時電流のレターンが不完全であつた爲か、艦内全部に電流が流れて方々で漏電し火花を發するので、工員全部大慌てしたこともあつた。又この電流の爲に推進軸を腐蝕するなどといふ大問題も起つた。少くともこの時代にはこんな故障が起つたのみならず次のやうな缺點があつた。

材料の歪調整に手数を要す

電流消費量増加す

熔接部の良否に検査困難

工員の養成困難

造船工事に應用するとしても

端削りを増す

組立の際取附穴少くして困難、曲り鈹の取附

特に困難

鈹より時として長時間を要す

要するに電氣熔接工事にて一番苦心したのは材料のバックリングを防ぐことであつた。歪を殺すか逃すかは相當大なる問題であつた。

更に工事結果の良否鑑定は

1. 外見上の鑑定

2. X光線、ガス、又は液體の浸潤による鑑定

3. 電氣の傳導又は抵抗による鑑定

等が考へられた。鈹の良否はその一本一本を検査することによつて鑑定されるが、電氣熔接部の鑑定は前記の内第二及び第三は實行困難であり、唯第一の方法のみが實行し得るものであつた。けれどもその事は熟練工によつて鈹打を加へる位にて外見上検査鑑定されるのであるから常に正確とはいかない。従つて如何にせば信頼すべき工事が出来るかと苦慮され、先づ次の方法に歸着するものと認められた。

即ち電弧熔接工事を完全にする方法としては

1. 熔接工の熟練せる技能と人格

工員の熟練せる技能は最も必要である。然し如何に優秀なる技能があつても、職務の重大性を自覺し責任を以て常に變らざる仕事を爲し完全なる成果を得ることに自覺なき職工は、即ち人格の低い者は最も不適當であり、優良の成績を得るには

至誠を以て仕事を爲す工員であることが絶對必要條件である。

2. 設備及び材料の完全なること

優秀なる工員ありとするも、熔接工事に對する設備も材料も不備であつたならば、良好なる仕事は出来ない。例へば熔接棒が常に均一であること、電氣裝置が完全にして十分であること等必要な條件である。

3. 工事の順序を一定し段取を良くすること

工事の準備順序等を常に一定規準に據らしめ、工員の自由によつて段取を換へることのないやうにする必要がある。それには熔接が單に鈹に代るといふやうなものでなく、仕事の設計も實施の段取も電熔に適するやう計畫し、これを嚴守するやうにせねばならない。

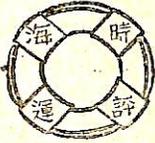
4. 熟達せる監督者を置くこと

工事中熟達せる監督者をして見廻らせる必要がある。工事の監督と工員に對する指導に當らしめ設備、材料、準備、工事段取等に關し常に工員の相談相手となり實行機關となる者を配置する必要がある。

以上の四點を適當に考慮すれば、工事の確實性は十分信頼出来るものと認められたのである。

尙この時代三菱の電氣熔接工養成方針は約三ヶ月間教育するのであつた。初め一ヶ月間は全く見學せしめ、電路の接合や發電機の取扱方などに助手として勤めしめ、次に初めて熔接棒を使用して埋穴又は罅の補修をやらせる。これが稍手に入つた時から先手について簡單なる工事をすることを許す。更に熟練して來た時試験片を造らせ、その試験成績が上司の満足する技倆に達した時初めて一人前の工員として仕事をやらせるのであつた。これが約三ヶ月間を費したのである。

以上述べたところは所謂黎明期の電弧熔接であるが、その後二十年以上を經過した今日では、電弧熔接に關しては研究方面も實施方面も非常なる進歩發達をなし、その應用される範圍も軟鋼以外鑄鋼にも或は特種鋼にも銅合金にも輕合金にも加工可能となり、各種工業の全方面に及び重要な工業部門となり、現下の大東亞戰に於ても重大なる責務を負つて居ることは申すまでもなく、そ



個人船主は何うなるか

— 海運企業整備 —

住 田 正 一

この議會、貴衆兩院の海運に関する論議の中で、吾人の注意を惹いた點は、海運に對する個人の企業心を今後どう生かしてゆくかといふ問題である。といふのは、日本海運が現在の如き發達をなすに至つたのは、個人船主の企業心に負ふところ大であるからである。即ち日本海運の今日あるものの中には船主になることを夢みた人々が、一艘の船から澤山の船にと築き上げた努力に負ふものが多いからである。

その適例は岩崎彌太郎であり、それを理想にして澤山の船主が輩出し現在の盛況をみたのである。しかるに現在の如き海運統制が行はれると、岩崎彌太郎は勿論、今後はそんな船主の出る餘地がなくなつて來るのであるが、それでもよいのか、といふ疑問が起つて來るのであつて、その氣持がこの議會においても現はれてをるのである。

この思想は明治時代、自由主義、英雄主義思想の盛況時代においては、當然に獎勵せられたことである。しかし時世が大きく變つて來た。個人的英雄主義の時代でなくして國家を中心とし、國家の海運と

いふ立場から日本の海運が新しい段階に進まなければならぬ時代になつて來た。

しからばその昔、海運界の先輩達が抱いてをつたあの青雲の志、創意と工夫、盛り上るやうな海運企業心、熱意、さういふものは今後いらなくなるのであろうか。否、決してさに非ず。寧ろ大いに必要である。たゞ昔とその向けどころが違ふのみである。

どういふ風に違ふかといふと、國家全體の立場から日本海運を發展せしむべく、その方面に青雲の志を向けなければならぬ時代になつて來た。故にもし岩崎彌太郎が、いま新たに生れて來たとしても、恐らく彼はさういふ方面において新しい日本海運を指導する人になるであらう。それだけ時代が變つたのである。

かくいふと直ちに疑問を起すだらう。現在の實狀では、よし新しい岩崎彌太郎が出て來ても、その手腕を振ふべき餘地がないではないかと。なるほどその通り一面において個人船主にも況んや大船主にもなれるといふ途が塞がれ、他方、國家海運に協力すべき鍊達の士があつても、これ亦現在の組織におい、

の現在の發展は實に同慶に堪へず、今後の發展は諸君の努力に待つこと甚大なるものがある。

最近獨逸の工業を視察して歸朝した人の話によれば、獨逸は潜水艦の建造に大努力を續け、或は一日に一隻進水するとか、或は一週に一隻進水するとか謂はれてゐるが、潜水艦を全部電弧熔接により建造しつゝあるとのことである。私はそれに就いて質問して、獨逸の潜水艦全體に電弧熔接を使用するのは電弧熔接そのものの進歩により、如何なる物質にも充分信頼出來るとして應用してゐるのであろうかと尋ねたのに對し、その答は、恐らく竣工期日を短縮する目的であらうとのことであつた。兎に角工事期間の短縮は確かであるか

ら、現在の如く一日も早く一刻も早く軍需品を生産せねばならない時には、電氣熔接は大いに獎勵實施せねばならない。

現在軍需生産部門の狀況を見るに、太平洋の全面に展開したる作戰の現狀は北にありても南にありても必ずしも光榮ある戰果のみではない。兇敵米國は豊富なる資材と勞力とを總動員し徐ろに帝國に對して復仇すると豪語し、先にアツツ島に殺到したのは正にその一端の現れと思ふ。米國は今後も彼の手法を以て進攻し來るものと覺悟せねばならない。この反攻を撃破するには少くとも彼と同數の軍需品を備ふる必要がある。彼が 80 隻の航空母艦を造るならば我も亦 80 隻の航空母艦を

てはそれを受け容れる餘地がない。確かに大きな矛盾であり、かくの如き議論の出るのは尤もである。

現に多くの船會社の組織を見ると、従來の資本主義機構には根本的な變化はなく、吾人の期待する海運企業の國家性といふ點において、必しも理想的域に達してをらない。否、むしろ現實と理想との間に大きな溝があるのである。

しかしながら靜かに考へると、それは結局發展段階の一過程に過ぎない。大きな海運の潮流からいへば、海運企業の國家性は、その程度において今後益々強くなるであらう。さうなればそこに初めて、新時代の岩崎彌太郎が輩出しても、それを迎へることが出来るのである。

人或はいふであらう。個人船主の出現を阻止する現在の海運企業整備は、日本海運の量的増加を妨害することになりはしないか、と。しかしそれは憂ふるに足らない。なんととなれば、國家はその必要に應じ船舶を増加させることが出来るからである。

惟ふに、従來、個人船主が出來た動機は、必しも國家海運のためのみを第一義に考へたのではない。また考へなくてもよかつたのである。即ち船舶投資といふ採算的立場から行はれたことも亦、いなみがたき事實である。しかしながら勿論それは時代の反映であつて、今後はかくの如き意味の船舶投資の餘地はない。

しからば個人船主の新たに興る餘地はないかとい

ふと、必しも然らずである。なんととなれば、政府が特に海運企業に對し許可制度を認めたのはこの趣旨であるからである。例へば地方にはその地獨特の事情があり、その地方を中心に國家の海運方針に協力しなければならぬ場合があるであらう。そんな場合に對して許可制度の運用あるべきことは當然である。

それとは性質は少しく違ふが、趣旨において同じものに現在の木船企業の奨励がある。このことを考へても、新しい時代に即した個人船主の出現が不可能であるとは斷じ得ない。殊に地方航路の開發などにおいて、その必要があるであらう。ただ如何なる意味においても昔の如き、投資本位でなくして、國家に協力する意味の海運企業でなければならぬ。

要するに海運企業はその根本精神において、昔と現在とでは著しく差が出來て來た。即ち國家性が強力になりつつあるのであつて、國家の要望に基づき海運業者は國の海運に協力しなければならぬ時代になつた。故に海運業者の創意と工夫、或は熱意は、依然として必要であるが、昔と違つてその向けどころが個人から國家に變つただけである。

ただ遺憾なことは、現實は過渡期にあるが故に多くの矛盾のあることは、これ亦やむを得ないのであるが、しかしながら大きな目で見れば、その流れつつある海運界の動向には間違ひはない。

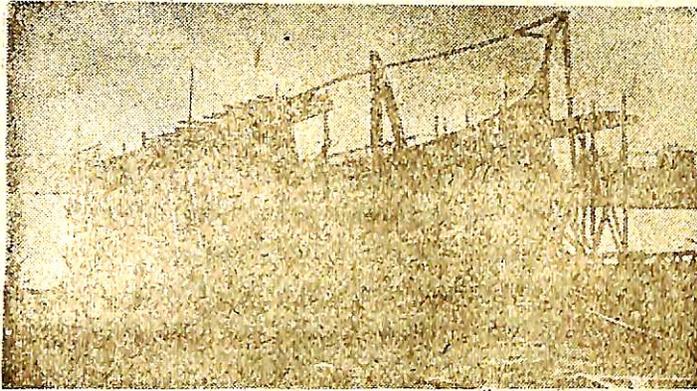
造り、彼が月産1萬臺、年産12萬臺の飛行機を造るならば我も亦この數以上の飛行機を造る必要がある。かかる生産の急速なる増強は技術上多量生産の方途に就いて研究實施せねばならない。この方途の一つは確かに電弧熔接の應用である。而もこの電氣熔接工業が進歩發達して工業上必要缺くべからざる部門となり、これに従事する人々が大切になればなる程互に氣を附けねばならぬことがある。この點は數十年前の昔から今日まで一貫して緊要なものである。それは何かといふと外のことではない、「電弧熔接に従事する者は高潔なる人格を養成せねばならぬ」といふことである。つまり熔接工事の大切であることを自覺し責任を以

てこれを仕上げるといふ責任觀念の確かなる人であり、勤務努力の工具でなければならぬ。昨夜の酒の興味を思ひ浮べながら仕事をするやうな舊式の人では立派な製作品は出來ない。古語にも「百術ありと雖も一誠に如かず」とある。大東亞戦争の緒戦に於て我が忠勇なる海軍が萬古未有の大戦果を挙げた時、世間は我が海軍の連年不斷の猛訓練と優越せる技術の成果に感激したのであつた。その時平賀中將は「至誠を以て技術をやれば技術以上のものが生れる」と言つてゐる。「技神に入る」とは國を思ふ至誠の人となれ、人格高潔の人となれといふことに外ならぬ。

(昭和13年7月1日 電氣熔接會社に於ける講演)

鐵筋コンクリート船

【第2回】



(コンクリート船の型枠)

造船上より見た鐵筋コンクリート

強度 コンクリートの材料は主としてセメントと骨材である。骨材としては砂及び砂利を普通とするが、砂利の代りに碎石を使用する場合も極めて多い。然しどんな立派な材料を使つて見てもコンクリートのみでは張力に對して著しく弱いから、適當な寸法の鐵筋を適當な位置に挿入して強度を保たせるのが鐵筋コンクリートである。この鐵筋コンクリートでは、適當な材料を選び設計や施工に對して充分注意を拂へば、船體の強度に關する限り懸念はない。前に述べた Beton 1 號は長さ 30 米、幅 6 米、深さ 2.75 米、載貨重量 200 噸にして、70 馬力の發動機を据付けてゐるが、此の船について興味ある強力上の試験が行はれたことがある。即ち 185 噸にのぼるコンクリートブロックが荷重として使用され、之を積載するには中央部は兩端に於けるよりも 2 倍の割合で配置された。計算上の甲板壓縮應力は 30 噸/平方糎、船底引張應力(鐵筋)は 700 噸/平方糎、外壁に於ける最大剪斷力は 8.4 噸/平方糎にも達したのであるが、試験後船體には殆んど永久歪もなく、外壁は充分検査されたが、何らの龜裂や缺點を發見することが出来なかつたとのことである。コンクリート船の強力に關する實際の試験は上記のもの以外には發表されてゐない様であるが、例へば Aske-lad 號の坐礁、Namsenfjord 號や Faith 號の荒

金子 富雄

(船舶試験所技師)

天下の航海成績、それから衝突などに關する二三の結果の如き、この種船舶の強さを伺ふ事の出来る様な事件は多々あつた様である。

コンクリートの強度はそれに使用するセメントの種類によつて變化する。殊に短期強度には著しい差異があるが、材齡の長するに従つて何れも強度は増進し、遂には何れのセメントを使用した場合も大同小異の強さに達する。國産セメントに關し、短期強度を比較した一例は第 1 表の如くである。

第 1 表 1:3 モルタル壓縮強度 (kg/cm²)

セメント	材齡(日)				
	1	2	3	7	28
普通セメント	—	—	334	456	572
高爐セメント	—	—	285	415	628
白色セメント	—	—	283	380	519
高級セメント	406	480	553	665	730
ソリデイチツト	—	—	415	490	610

以上の外、コンクリートの強度は種々の原因によつて變化する。今それらの内強度に對する影響が最も大きいと思はれるものを擧げて見ると、(1) 配合は富質である程強度が高く、(2) 結度は餘り極端でない限りは硬練ほど強度は大きく、(3) 骨材の空隙は小さい程密度が大きく従つて強度が高いと言はれてゐる。

鐵筋コンクリート船の強力計算の基礎となる許容應力の値を幾何に採るかは重要な問題である。然し上述の如くコンクリートの強度が種々の原因によつて變化し、又船體の構造箇所に依つても安全率を異にするから、直ちに特定の許容應力の値を定めるのは不合理である。大體陸上構造物に於てはコンクリートの引張許容應力を 0 と見做し、鐵筋の許容應力は 1,200~1,400 噸/平方糎(以下

應力の單位は之に倣ふ)。コンクリートの壓縮許容應力は40~70、剪斷のそれは7以下とし、鐵筋とコンクリートとの許容附着應力度7~10を採用してゐる場合が多い。船舶に於てはその性質上、陸上建築物に於ける場合よりも大なる安全率を採用し、普通に鐵筋の使用應力は800~1,100、コンクリートの壓縮使用應力は40~60となる様設計してゐる場合が多い様である。また鐵筋コンクリートの彈性比 E_s/E_c なる値は普通は15としてゐるが、場合により10として計算を進めてゐるのも見受けられる。

水密性 造船材料としてコンクリートを使用する場合には水密性に關して慎重な考慮が拂はねばならない。然しコンクリートは耐水性が悪いから船舶には使用不可能であると言ふ程のことはない。それは前大戰頃の實績に徴しても一般に懸念されてゐた程の危惧は何ら起らなかつたことでも分る。

一般にコンクリートの密度を増大する事に依つて、此の性質も改善せられるが、更に詳しく水密性に影響する因子を列挙して見ると、先づ配合の貧富、骨材の種類、粒形、粒度、材齡、壁の厚さ、結度の硬軟などがその主なるものであらう。今參考までにコンクリートの滲透性に關する一つの實驗結果を掲げれば第2表の如きものがある。

水密性を増進するために、コンクリート混合の際に他の材料を練込むことも行はれてゐる。元來コンクリートの配合、材料及び施工等に充分の注意を拂へば、コンクリート自體によつて水密の目的を達することも不可能ではないであらうが、施

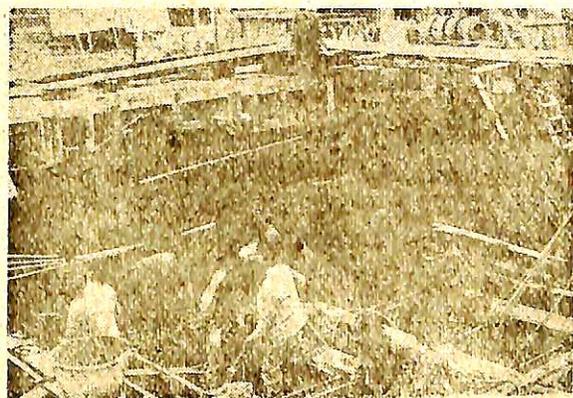
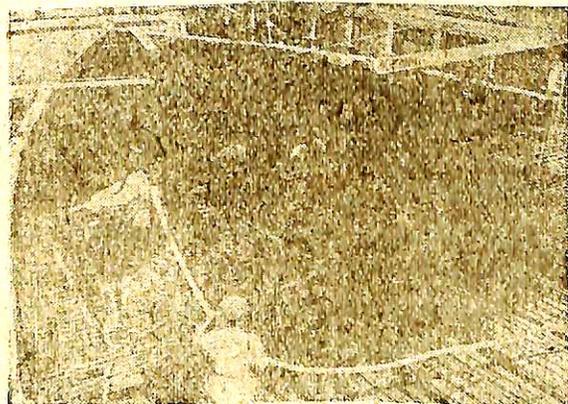
第2表 コンクリートの滲透性 ($\text{cm}^3/\text{m}^2/\text{hour}$)
配合 1:2:4 試験水壓 7 kg/cm^2

材齡 (日)	水・セメント重量比				
	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70
7	3,870	2,740	2,475	2,905	4,842
14	538	484	430	860	1,937
28	430	323	215	323	538

工が不完全でコンクリートに空隙が多い場合には水は滲透する。コンクリートに他の材料を混入するのは要するにその空隙を填充せんがため、それらの材料としては消石灰、粘土、岩粉、石灰及び石鹼、明礬及び石鹼並に他のものが一部使用され、又は研究の域を脱しないものもあらう。何れにしても上記の様な材料を用ひたとて、徹底的な水密性を與へるのは困難である。又コンクリートの表面に他の材料を塗布してその空隙を塗潰すと同時に耐水的皮膜を作る方法もあるが、この法は耐水法の效果としては永久的なものではなく、時々塗布を繰返さねばならない。

次に滲透性とは異つた意味ではあるが、コンクリートの伸縮により龜裂を生じその箇所より浸水する虞がある。コンクリートの伸縮は外力によるもの、温度に基づくもの及び硬化の際に發生するものなどあるが、外力によるものは設計に際し適當な使用應力度を見て置くなりしてそれを防げるものとし、以下温度伸縮と硬化伸縮について述べよう。

鐵筋とコンクリートとは温度の變化に伴つて略一様に伸縮し、その間に何ら應力を生じないのが



(船舶構造を補助せる延焼方法)

鉄筋コンクリートの一大長所であつて、此の性質があるからこそ鉄筋コンクリート構造そのものが可能なのである。然し極く僅かではあるが、鉄筋とコンクリートの膨脹係數の間には差異があるので、面積の廣い或は長さの長いコンクリートを一體として施工したり、又はその自由伸縮を阻止する様な場合には所謂温度應力を生じ、コンクリートに龜裂が這入る。之を防ぐためには伸縮接合法と温度鉄筋に依る方法とがある。温度鉄筋の目的は應力を斷面全體に分布して龜裂を毛細龜裂（ヘアクラック）たらしめるに在り、鉄筋は太いものを粗に置くよりは細いものを密に置いた方がよい。温度の變化に對しては、その上昇よりは下降の方がコンクリートには危険であるから（コンクリート内部に引張應力が生ずるから）、寒い時に施行したコンクリートは暑い時に施工したものに比して、温度伸縮による龜裂に對しては安全である。

コンクリートはその硬化に際しては膨脹し或は收縮する。前者は水中で、後者は空中で硬化する場合に起る。そこで温度伸縮の場合と同様に收縮は引張應力を生じて龜裂を伴ふから、コンクリートが空中硬化をする時には成るべくその收縮を減少するために、施工後一定の期間は絶えず之を濕すことが必要になる。實驗の結果によると、コンクリートが水中で硬化する時は0.010~0.015%の膨脹、空中で硬化する時は0.020~0.040%の收縮を起してゐる。

海水の影響 セメントの主成分は石灰 CaO 、硅酸 SiO_2 、礬土 Al_2O_3 、及び酸化鐵 Fe_2O_3 である。海水中の可溶性硫酸鹽は容易に硫酸を遊離し、この硫酸がセメント中の遊離石灰と作用してコンクリートの分解を起す。またセメント中に遊離石灰を含んでゐない時でも、硫酸は分解作用を起すとも言はれてゐる。兎も角海水がコンクリートを侵すのは事實であるが、色んな海水工事に見る如くコンクリートは海水により一朝一夕に崩潰する譯ではない。餘りに長い船の壽命を要求するのでなければ——換言すれば戦時下のコンクリート船の場合には海水による腐蝕は致命傷とはならないであらう。

今海水に接觸する鉄筋コンクリートに對して、

材料の選擇上及び施工上注意すべき二三の要點を述べて見よう。先づセメントは成る可く石灰や苦土の含有量の少い、可溶性硅酸の含有量の多いものを選び、配合は富質のものとなし、脆弱にして鬆性の骨材や餘りに細かい砂は使用せず、常にコンクリートの密度を大ならしめる様に心掛けるべきである。鉄筋はコンクリートの表面から7纏以上も内部へ埋込み度いのであるが、船の如く外壁の薄い場合にはそれが不可能なことが多い。然し出来るだけ表面から深く鉄筋を埋込む様に心掛けて居れば、普通の場合には勿論毛細龜裂を生じた場合と雖も鉄筋は酸化しない様である。またコンクリートはその填充後少くとも數日以上を經過し、コンクリートが充分硬化した後でなければ、之に海水を接觸せしめない様注意せねばならぬ。

次に油類の及ぼす影響に就いて述べよう。一般に酸類はセメントの大敵である。植物性及び動物性の油は容易に有機酸を生じ、その酸類がコンクリートを犯し有害である。之に反して鑛油は酸類を遊離すること少く、就中重鑛油はコンクリートに對しては殆んど無害である。それは機械室の床など常に鑛油で濕つてゐても、格段の被害を止めないのを見ても分る。然し輕鑛油は往々にしてコンクリートを崩潰せしめる事があるから注意を要す。

其他造船より見ればコンクリートの振動に對する耐久性と言ふ問題もある。之に就いては船舶關係の實際の成績報告が少く、多少の疑問の點あるも、かかる振動を受ける陸上建築物の實例より推定すれば概して心配ないもの様である。設計や施工が適當であれば重大問題とはならない。

またコンクリートは摩滅が著しいから、他物によつて摩擦せられる箇所には適當に鋼材又は木材等を以て被覆するなど對策を講ずるのが良い。

建造と進水

以上の様なコンクリートの性質から見て、造船用として使用するコンクリートの材料は嚴選する必要がある。例へばセメントに就いて見ても昨今の如く品質の低下せるものは極力避け、所謂高級セメントを使用した方がよい。骨材にしても夫々専門家の協力を得て適當なものを選ばねばならぬ

い。またコンクリートの配合割合はセメント 1、砂 1.5、砂利 3 位或はそれ以上富質のものが良いであらう。

最初小舟が造られた時代には、鐵筋と言つても多くは狭い目の金網が使用され、この上に両面からコンクリートが塗り附けられた。その後船の形が大きくなるに従ひ所謂鐵筋を必要とし、上記の様な塗附法は強力上及び水密保持の上から不適當なものとなり、此處に型枠を必要とし、鑄込法が採用せられるに至つた。

此の鑄込法にも一物鑄込法と部分鑄込法との二者がある。前者に於ては船全體を一物として一度に連続して鑄込まうと言ふもので、底部より次第に上方に向つて順次型枠を組立て、同時にコンクリートを流し込んで行く。この方法は最も普通に多數の船舶に用ひられた。後者は船體を部分的に鑄造し、之を船臺上にて組立てる方法であるが、これら各ブロックの鐵筋材料の連結並にコンクリートの接合には相當の手段と考慮とを要する。これら二つの鑄込法には各々長所と短所がある。部分鑄込法の主張者はコンクリートの硬化に際して收縮による龜裂を生ずる虞なしと稱してゐるが、船全體を一物として造り上げることは困難であらう。一物鑄込法では型枠を同時に建造し連続してコンクリートを鑄込むには多數の職人を要し、また小型船を除いては船全體を眞の一物體たらしめることはやはり困難である。それは大型船になればどうしてもコンクリートの鑄込みは連続してやり通すことが出来なくなるからである。かくの如く鑄込みを一時中止する場合と雖も、成る可く構造物の強度を損傷しない様な部分にて接手を作ること注意到し、同時に接手は互に接近しない様注意すべきである。

以上の鑄込法には何れも二重の型枠を必要とする。殊に船の場合に於ては陸上建築物に比し壁の厚さは非常に薄いのが常である。従つて現場施工に際し搗固めには多大の困難を伴ひ勝ちである。搗固めには人力により一々丁寧に搗固める場合もあるが、施工能率が悪く、船の如き大きな構造物にあつては人力にては不可能な箇所も多い。機械的に直接コンクリートを搗固めるとか、或は内外の型枠を振動することなども行はれてゐる。何れ

にしても正確なる型枠及び鐵筋の配置並にコンクリートの鑄込み等は現場工事に於て最も技術を要する所であらう。

コンクリート船建造に際し内外二重の型枠を使用するは、上に述べた如く技術上相當の努力を要する外に、型枠使用の經費は多額にのぼり、實に船價をも左右するに至るものである。従つてこの二重型枠の使用を避けんがため、各國に於て色々な方法が考案され實施されたが、何れも一長一短あり、未だ決定的判斷を下し得ない實状にある。中でも變つた例はノルウェーの Beton I 號を始め數隻の船が船底を上にして倒さの状態に造られ、内部にだけ型板を使用し、外部は單に直立の舷側部分だけ型板を使用した。そしてこの船をそのまま進水せしめ、水上で始めて直立させたやうな苦しい例もある。ドイツでは浮船渠を使用してコンクリート船を建造し、浮船渠の内壁を外型枠に利用し、吹附法でコンクリートし、以て能率を上げたと言はれてゐる。この方法による建造半ばの状態を寫眞に示して置く。

船舶の建造には經濟上より造船臺を使用するのが普通であるが、鐵筋コンクリート船は鋼船に比し重量が大きいから、この場合には造船臺は通常以上に吟味する必要がある。かかる造船臺よりの進水はコンクリート船の場合には尙ほ一層考究を要するものがある。凡そ進水は常に危険を伴ふ作業であつて、進水時船體に受ける外力は、恐らく船體が航行中に受ける外力以上の場合も少からず従つてコンクリート鑄込み後進水迄には相當の期間を置き、充分硬化した後に行ふべきである。進水には縦向の進水と横向の進水とがあり、縦向の進水を普通とするけれども、横向のものは縦向のものに比し、其の受ける外力が著しく小さいから、コンクリート船の場合には更にこれらのことを検討して見る價值があらう。

これに對し船渠中にて建造する場合には以上の如き虞は無く、船體内に生ずる應力度は小さく、コンクリートの硬化の爲に船臺上に据置く期間を大いに短縮することが出来る。また此の場合には練立コンクリートの運搬にも便利であり、コンクリートの養生をするのにも容易であらう。更にこの場合には船は水平に据置かれ型枠の据附に最も便利であると言ふ長所を有してゐる。ドイツに於ける浮船渠使用の方法は建造の簡易化に加へて上の如き長所を有するものと思はれる。(以下次號)

推進器翼に加はる遠心力及び 之に依る應力の概算

土 田 陽

(船舶試験所技師)

推進器翼の強度計算を行ふ場合には、遠心力に依る應力は概して小さいから、之を無視しても大過ない。しかし推進器の回転数が大となれば遠心力も大となるのは當然で、毎分 200 回転以上になると之に依る應力も一應考へて見る必要がある。殊に鑄鐵製推進器では、翼の後縁に生ずる最大引張應力を基準にして翼厚を定めるが、この場合の許容應力は 150~180 kg/cm² 程度であるから、遠心力に依る應力は之に對して無視出来ない量となることが多い。

小型船では以前から鑄鐵製推進器がよく用ひられてゐたが、最近銅資源の不足から更に廣範圍に使用せられる情勢にあるため、筆者の所でも屢々遠心力による應力を計算する必要を生じた。この計算は圖式積分に依り容易に行へるものであるが、もつと手軽に概算する目的で次の如き簡単な計算を試みて見た。

I 遠心力及び之に依る曲げモーメントの概算

- R = 推進器の半径 m
- A = 半径 r に於ける翼の斷面積 m²
- r_1 = ボスの半径 m
- θ = 翼の傾斜角
- Γ = 推進器毎分回転數
- ω = 角速度 = $2\pi\Gamma/60$
- γ = 翼材質の單位體積の重量 kg/m³
- g = 重力の加速度 = 9.8 m/sec²
- F = 遠心力 kg
- M = 遠心力に依る曲げモーメント kg-m

とすると、半径 r に於いて dr なる厚みをもつ翼の微小部分に働らく遠心力 dF は、(第 1 圖参照)

$$dF = \frac{\gamma}{g} A dr \omega^2 r$$

又翼が傾斜角を有する場合には dF に依り翼根部

に働らく曲げモーメント dM を生ずる。

$$dM = dF(r-r_1)\tan\theta$$

これを r_1 から R まで積分して、

$$F = \frac{\gamma}{g} \omega^2 \int_{r_1}^R A r dr$$

$$= 0.001119 \Gamma^2 \int_{r_1}^R A r dr$$

$$M = \frac{\gamma}{g} \omega^2 \tan\theta \int_{r_1}^R A r (r-r_1) dr$$

$$= 0.001119 \Gamma^2 \tan\theta \int_{r_1}^R A r (r-r_1) dr$$

(本誌昭和 17 年 2 月號所載梅澤氏の『推進器の強
力概算』参照)。

これを次の様に書き直す。先づ

$$A = alt$$

但し l = 半径 r に於ける翼幅 m

t = " 翼厚 m

a は翼斷面の面積係數で一般に全半径を通じて一定と見てよい。 l と t を最大翼幅比及び翼厚比を使つて書けば、

$$l = (l/l_{max})mD$$

$$t = [1 - (1-z)c]hD$$

但し l_{max} = 翼最大幅 m

m = 最大翼幅比 = l_{max}/D

$$z = T'/T$$

T = 翼先端に於ける厚

T = 推進器軸中心で測つた最大厚

$$c = r/R$$

h = 翼厚比 = T/D

D = 推進器直径 = $2R$ m

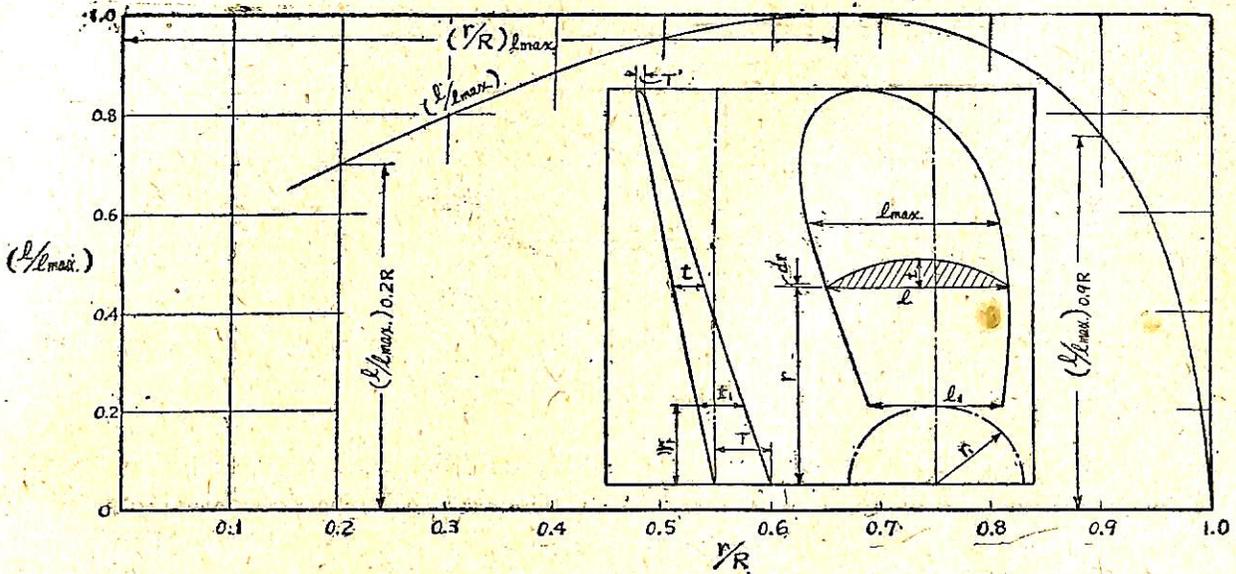
これらの關係を F と M の式に入れれば、

$$F = 0.000280 \gamma a m h^2 N^2 D^4 X \dots\dots\dots (1)$$

$$M = 0.000140 \gamma a m h N^2 \tan\theta D^5 Y \dots\dots\dots (2)$$

こゝで、

$$X = \int_{c_1}^1 (l/l_{max}) [1 - (1-z)c] c dc$$



第1圖 標準の (l/l_{max}) 及び之に対する翼輪廓の一例

$$Y = \int^1 (l/l_{max}) [1 - (1-z)c] (c - c_1) dc$$

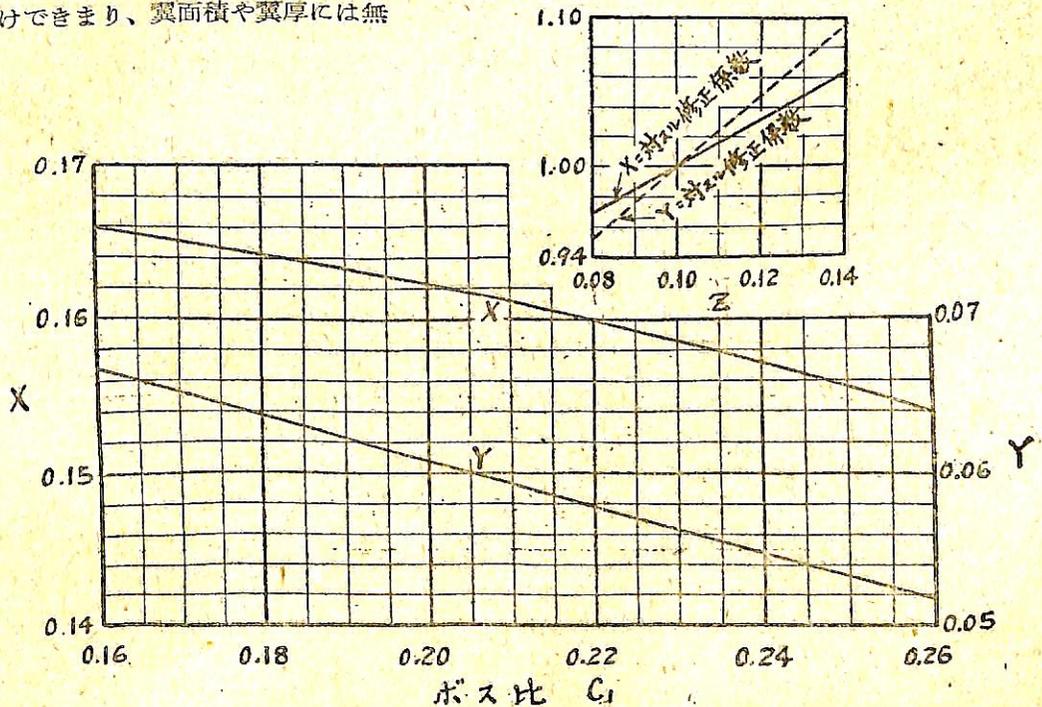
但し $c_1 = \text{ポス比} = r_1/R$

X 及び Y の値は (l/l_{max}) 即ち翼幅の半径方向の分布と z の値だけできまり、翼面積や翼厚には無関係である。

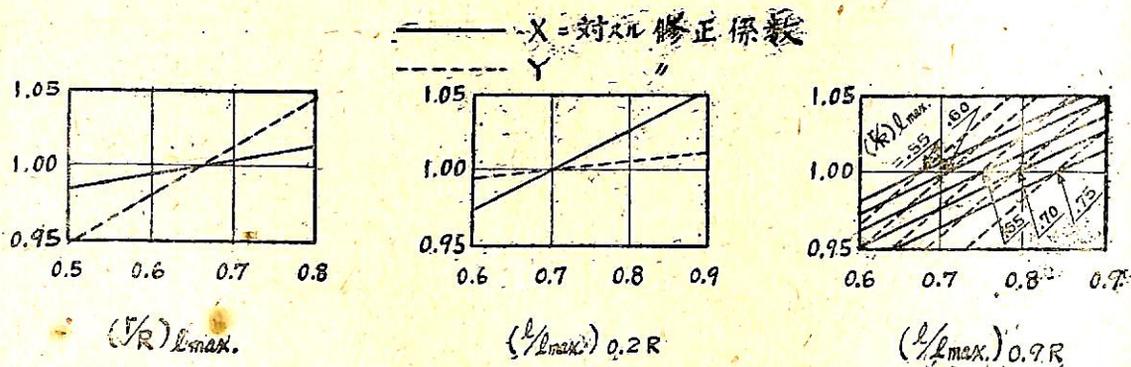
この値を任意の翼に對して推定出来れば (1) 式及び (2) 式から F 及び M を概算出来る。

現今一般に使用せられてゐる翼輪廓は一見雑多な形をしてゐる様であるが、 (l/l_{max}) の形にして見るとあまり著しい相違のないことが分る (本

誌昭和17年8月號所載、筆者の『推進器翼重量の計算』参照)。従つて適當な翼輪廓について X 及び Y の値を求めておけば、任意の翼に對しても X



第2圖 X 及び Y の値



第3圖 翼輪廓の變化に對する修正係數

及び Y の値は大體推定出来るのである。

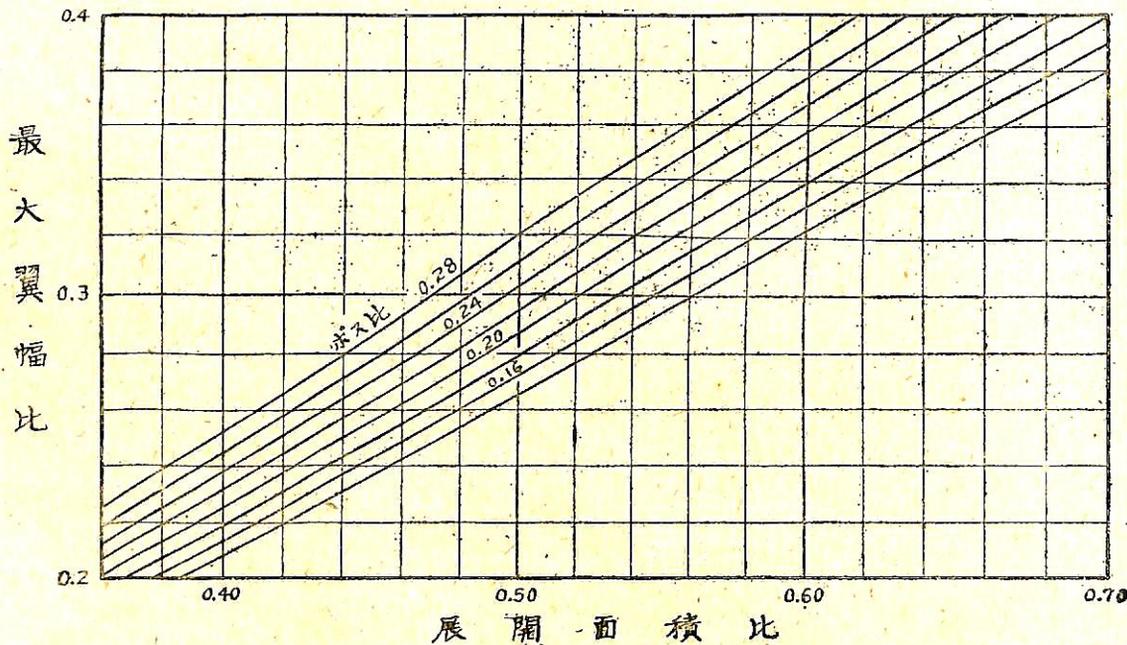
先づ標準の翼輪廓について X 及び Y の値を圖式積分により求め、次に翼輪廓が標準のものと異なる場合について調査して見た。

II 計算結果

(1) 標準の翼輪廓についての計算 標準の翼輪廓として第1圖に示す如き形を採つた。これは造船協會々報第67號(昭和15年12月)に發表された菅、梅澤兩氏による『4翼推進器の單獨試

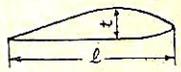
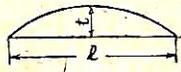
驗』に取扱はれた推進器の翼輪廓に近いもので、これについて X 及び Y の値を計算した結果が第2圖である。但し圖中に示した X 及び Y の値は $z=0.10$ の場合に對するもので、 z の値がこれより變化した場合については、 $z=0.10$ の場合に對する修正係數を算出して同圖中に示しておいた。

(2) 翼輪廓の變化に對する修正係數 翼輪廓の形を特徴づけるものとして、翼最大幅の位置の半徑と推進器半徑との比即ち $(r/R)l_{max}$ と、半徑



第4圖 展開面積比と最大翼幅比の關係

第 1 表

	圓弧型断面	エーデル型断面
s_1	0.0761	0.0704
s_2	0.1144	0.1022
s_3	0.0667	0.0595
α	0.667	0.645
備考		

0.2R 及び 0.9R に於ける翼幅と翼最大幅との比即ち $(l/l_{max})_{0.2}$ 及び $(l/l_{max})_{0.9}$ とを使用した(第1圖参照)。この三點が指定されれば翼輪廓は殆んど決定される。尙標準の翼輪廓に對するこれらの値は次の通りである。

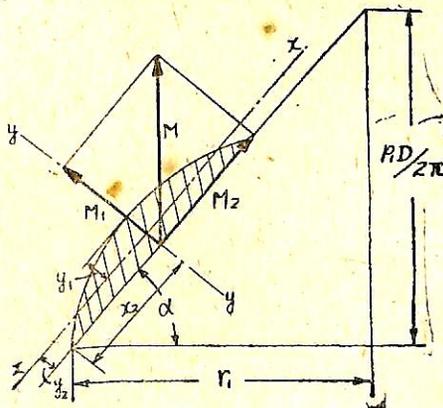
$$\begin{aligned} (r/R)l_{max} &= 0.660 \\ (l/l_{max})_{0.2} &= 0.700 \\ (l/l_{max})_{0.9} &= 0.756 \end{aligned}$$

これらの値の變化の種々の組合せについて圖式積分を行つた結果から、第2圖に示した標準の X 及び Y の値に對する修正係数を計算して大體の平均値をとつたものが第3圖である。

この結果に見られる如く、翼輪廓が少々變化しても X 及び Y の値の變化は數%の程度に過ぎない。従つて概算の目的に對しては推進器の直徑と最大翼幅比、翼厚比、ボス比等を知れば充分で、細かい修正は強ひて行ふまでもないであらう。

III 最大翼幅比と展開面積比との關係

推進器の圖面が完成して居れば最大翼幅比は直に使用出来るが、それ以前に大體の見當をつけた場合には最大翼幅比よりは展開面積比でおさへた方が實際問題としてやりやすいであらう。最大翼幅比も、前述の如く翼の輪廓にあまり著しい相違がないから、大體に於て展開面積比と一定の關係にある筈で、これをいくつかの推進器について調査した結果第4圖の關係を得た。極端に形のかはつた翼でない限り、この關係を使用しても誤差は數%の程度である。



第 5 圖

IV 翼根部に働く應力

前記梅澤氏の『推進器の強力概算』中の記事と重複するが、簡単に必要な式だけを挙げる。

(1) 遠心力 F に依る應力 翼根部の斷面積を A_1 とすれば F に依り σ なる引張應力を生ずる。

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{F}{A_1} \quad \text{kg/cm} \\ &= \frac{0.000280ramhN_3D^4X}{a l_1 t_1} \\ &= \frac{0.000280r m h N^2 D^4 X}{l_1 t_1} \dots\dots\dots(3) \end{aligned}$$

但し l_1 = 翼根部の幅 cm
 t_1 = " 厚 "

(2) 曲げモーメント M に依る應力 曲げモーメント M を翼に垂直方向のモーメント M_1 と平行方向のモーメント M_2 とに分けて考へると、 M_1 に依り翼背面最大厚の部に最大壓縮應力 S_0 を、 M_1 及び M_2 に依り翼後縁に最大引張應力 S_1 を生ずる。

$$\begin{aligned} S_0 &= \frac{100M_1}{I_x/y_1} \quad \text{kg/cm} \\ S_1 &= \frac{100M_1}{I_x/y_2} + \frac{100M_2}{I_y/x_2} \quad \text{kg/cm} \end{aligned}$$

(M_1, M_2 は kg-m 単位であるから 100 倍して kg-cm 単位とする。)

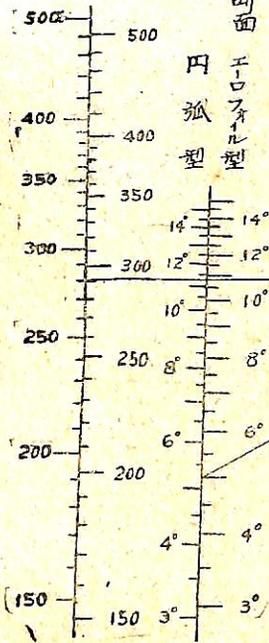
但し I_x = 翼根部断面の中立軸 x-x の回りの慣性能率 cm^4
 I_y = 翼根部断面の中立軸 y-y の回りの慣性能率 cm^4
 y_1 = 翼背面最大厚の部から x-x 軸までの距離 cm

推進器毎分回転数

翼材質
鋳鋼 鋳鉄

傾斜角

翼断面
円弧型



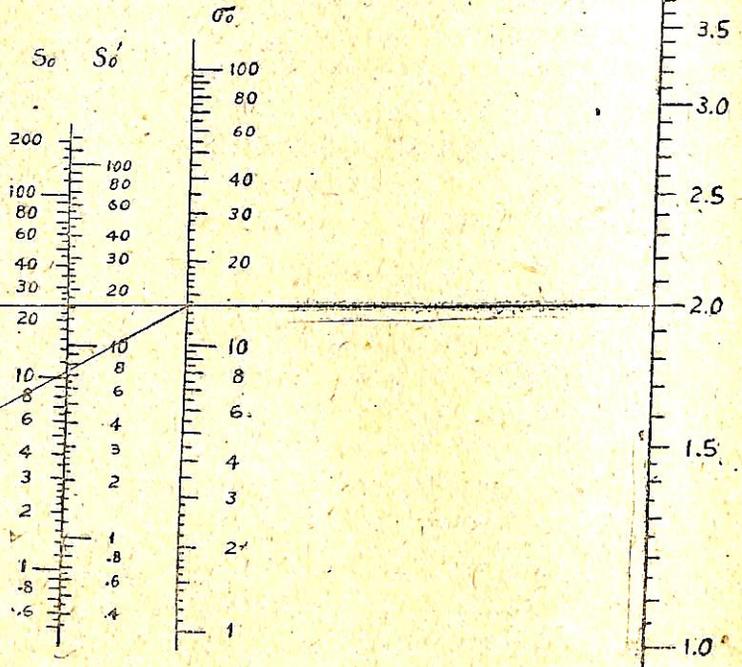
遠心力 = 依り引張應力 $\sigma = \frac{\sigma_0}{m_1}$

曲げモーメント = 依り最大圧縮應力 $S_c = \frac{S_0 S_2}{m_1 h}$

“ ” “引張” $S_t = \frac{S_0'}{m_1} \left(\frac{h_1}{h} + \frac{h_2}{m_1 m} \right)$

$m_1 = (\text{翼根部幅}) / (\text{翼最大幅})$
 $m = \text{最大翼幅比}$
 $h = \text{翼厚比}$
 h_1, \dots 第7圖 } 参照
 h_2, \dots 第8圖 }

推進器直径 (米)



第6圖 應力計算圖

$y_2 =$ 翼後縁から $x-x$ 軸までの距離 cm

$x_2 =$ " $y-y$ 軸 " "

$I_x/y_1, I_x/y_2$ 及び I_y/x_2 は次の如くかける。

$I_x/y_1 = s_1 l_1 t_1^3$

$I_x/y_2 = s_2 l_1 t_1^3$

$I_y/x_2 = s_3 l_1^2 t_1$

s_1, s_2, s_3 等は常數である。圓弧型背面及び前述の菅、梅澤兩氏の取扱つた推進器のエーロフオイル型翼断面について s_1, s_2, s_3 及び面積係數 a を一括して第1表に示した。

次に M_1 及び M_2 は第5圖より明かな如く

$M_1 = M \cos \alpha$

$M_2 = M \sin \alpha$

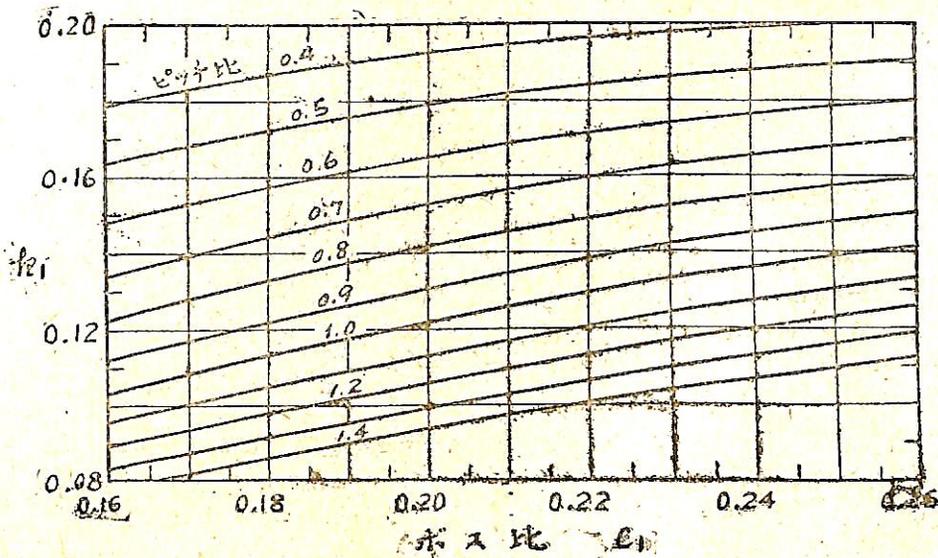
α は翼根部に於けるピッチ角で、 p_1 を翼根部に於けるピッチ比とすると

$\cos \alpha = \frac{\pi c_1}{\sqrt{\pi^2 c_1^2 + p_1^2}}$

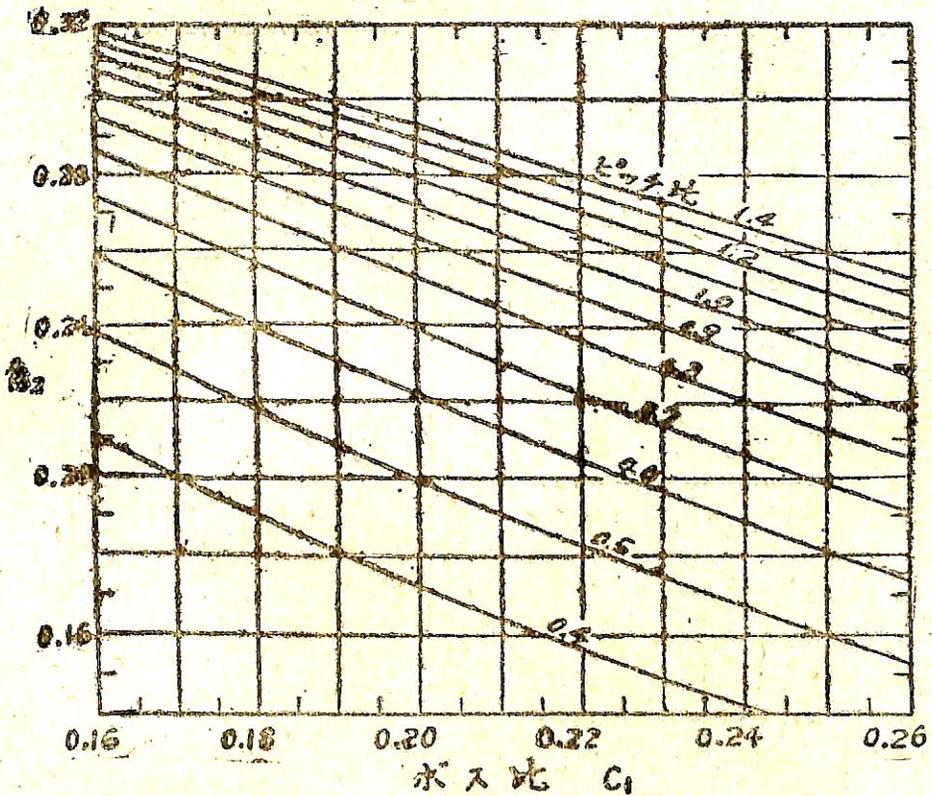
$\sin \alpha = \frac{p_1}{\sqrt{\pi^2 c_1^2 + p_1^2}}$

$\cos \alpha = K_1, \sin \alpha = K_2$ とおいて以上の關係から

$S_c = \frac{0.0140 r a m h N K_1 \tan \theta D^3 Y}{s_1 l_1 t_1} \dots (4)$



第 7 圖



第 8 圖

$$S_2 = \frac{0.0140 r a m h N^2 \tan \theta D^2 Y}{l_1 t_1} \left(\frac{K_1}{s_2 t_1} + \frac{K_2}{s_3 l_1} \right) \dots \dots \dots (5)$$

V 應力の計算圖表

(3)~(5) 式を次の関係を用ひて變形する。

$$l_1/100 l_{max} = m_1$$

なる係数を使へば

$$l_1 = 100m_1 l_{\max} = 100m_1 mD$$

又 $t_1 = 100[1 - (1-z)c_1]hD$

従つて

$$\sigma = \frac{0.000280\gamma m h N^2 D^3 X}{100m_1 mD \times 100[1 - (1-z)c_1]hD}$$

$$= \frac{2.80 \times 10^{-8} \gamma N^2 D^3 X}{m_1 [1 - (1-z)c_1]} \dots\dots\dots (6)$$

$$S_e = \frac{0.0140\gamma a m h N^2 K_1 \tan \theta D^3 Y}{s_1 \times 100m_1 mD \times 100^2 [1 - (1-z)c_1]^2 h^2 D^2}$$

$$= \frac{1.40 \times 10^{-8} \gamma a K_1 \tan \theta N^2 D^3 Y}{s_1 m_1 h [1 - (1-z)c_1]^2} \dots\dots\dots (7)$$

$$S_i = \frac{0.0140\gamma a m h N^2 \tan \theta D^3 Y}{100m_1 mD \times 100[1 - (1-z)c_1]hD}$$

$$\left[\frac{K_1}{s_2 \times 100[1 - (1-z)c_1]hD} + \frac{K_2}{s_3 \times 100m_1 mD} \right]$$

$$= \frac{1.40 \times 10^{-8} \gamma a \tan \theta N^2 D^3 Y}{m_1 [1 - (1-z)c_1]} \left[\frac{K_1}{s_2 h [1 - (1-z)c_1]} + \frac{K_2}{s_3 m_1 m} \right] \dots\dots (8)$$

(1) σ の計算圖表 (6) 式を書き直して、

$$\sigma = \left\{ \frac{2.80 \times 10^{-8} X}{[1 - (1-z)c_1]} \gamma N^2 \right\} D^2 \frac{1}{m_1}$$

$c_1 = 0.20 \quad z = 0.10$

に對して $X = 0.1622$

$$[1 - (1-z)c_1] = 0.820$$

この値を入れると

$$\sigma = (5.538 \times 10^{-9} \gamma N^2) D^2 \frac{1}{m_1}$$

$$= \sigma_0 / m_1 \dots\dots\dots (9)$$

$$\sigma_0 = (5.538 \times 10^{-9} \gamma N^2) D^2$$

r の値を、

$$r = 7,850 \text{ kg/m}^3 \dots\dots\dots \text{鑄鋼}$$

$$= 7,300 \text{ kg/m}^3 \dots\dots\dots \text{鑄鐵}$$

として作成したものが第6圖の N, D, σ_0 の尺度である。使用法は與へられた N と D の目盛を結んで σ_0 の尺度を切る點を読み (9) 式から σ を計算する。

但し c_1 及び z の値として夫々 0.20 及び 0.10 といふ特定の値を使つてゐる點を注意せねばならぬ。しかし、先づ c_1 の變化について見ると、 X も $[1 - (1-z)c_1]$ も c_1 の増加とともに減少し、 $X/[1 - (1-z)c_1]$ の値としては、 $c_1 = 0.16 \sim 0.26$

の範圍では $\pm 2\%$ 程度の差に過ぎないので、之は無視して差支へなからう。又 z の變化に依る X の變化も無視してゐるわけであるが、之は要すれば第2圖の修正係数を用ひて修正すればよい。尙 z の變化に依る $[1 - (1-z)c_1]$ の變化は極めて小さい。

(2) S_e の計算圖表 (7) 式から、

$$S_e = \left\{ \frac{1.40 \times 10^{-8} K_1' Y}{[1 - (1-z)c_1]^2} \gamma N^2 \right\} D^2$$

$$\left(\frac{a \tan \theta}{s_1} \right) \frac{1}{m_1 h} \cdot \frac{K_1}{K_1'}$$

(1) の場合と同様に $c_1 = 0.20, z = 0.10$ とすると、

$$Y = 0.0607$$

$$[1 - (1-z)c_1]^2 = 0.6724$$

こゝで $K_1' = 4.382$

をとると、

$$S_e = (5.538 \times 10^{-9} \gamma N^2) D^2$$

$$\left(\frac{a \tan \theta}{s_1} \right) \frac{1}{m_1 h} \cdot \frac{K_1}{4.382}$$

$$= \sigma_0 \left(\frac{a \tan \theta}{s_1} \right) \frac{1}{m_1 h} \cdot \frac{K_1}{4.382}$$

$$= S_0 \frac{k_1}{m_1 h} \dots\dots\dots (10)$$

但し $S_0 = \sigma_0 \left(\frac{a \tan \theta}{s_1} \right) \quad k_1 = \frac{K_1}{4.382}$

$$\frac{a}{s_1} = 9.16 \dots\dots \text{エーロフオイル断面}$$

$$= 8.78 \dots\dots \text{圓弧型断面}$$

第6圖の S_0 の尺度が上の關係を使用して作成したもので、 k_1 の値は第7圖に示す。使用法は σ_0 の點と與へられた θ の目盛を結んで S_0 の目盛を読む。

この計算も c_1 及び z の特定の値を使用してゐるが、 c_1 による Y 及び $[1 - (1-z)c_1]$ に對する修正は便宜上 k_1 の係数に含めておいた。従て k_1 の係数は $K_1/4.382$ の修正の外に Y 及び $[1 - (1-z)c_1]$ の修正も同時に行つてゐるわけである。只 z に對する變化は無視してゐるがこれはやはり第2圖によつて修正出来る。

(3) S_i の計算圖表 (8) 式より

$$S_i = \left\{ \frac{1.40 \times 10^{-8} K_1 Y}{[1 - (1-z)c_1]^2} \gamma N^2 \right\} D^2$$

$$\left(\frac{a \tan \theta}{s_2} \right) \frac{1}{m_1 h}$$

$$+ \left\{ \frac{1.40 \times 10^{-8} K_2 Y}{[1-(1-z)c_1]} \gamma N^2 \right\} D^2$$

$$\left(\frac{a}{s_3} \tan \theta \right) \frac{1}{m_1^2 m}$$

$$= St_1 + St_2$$

先づ $St_1 = \left\{ \frac{1.40 \times 10^{-8} K_1 Y}{[1-(1-z)c_1]} \gamma N^2 \right\} D^2$

$$\left(\frac{a}{s_2} \tan \theta \right) \frac{1}{m_1 h}$$

$$= \left\{ \frac{1.40 \times 10^{-8} K_1' Y}{[1-(1-z)c_1]} \gamma N^2 \right\} D^2$$

$$\left(\frac{a}{s_1} \tan \theta \right) \frac{1}{m_1 h} \frac{K}{K_1'} \left(\frac{s_1}{s_2} \right)$$

$$= S_c \left(\frac{s_1}{s_2} \right)$$

$$\frac{s_1}{s_2} = 0.689 \dots \text{エーロフオイル断面}$$

$$= 0.664 \dots \text{圆弧型断面}$$

これを平均して 0.677 を採ることとすれば、(之に依る誤差は約 ±2%)

$$St_1 = S_c \times 0.677$$

$$= S_0 \times 0.677 \frac{k_1}{m_1 h}$$

$$= S_0' \frac{k_1}{m_1 h} \dots \dots \dots (11)$$

S_0' の目盛は S_0 と並べて入れてある。使用法等は S_c の場合と同様である。

次に $St_2 = \left\{ \frac{1.40 \times 10^{-8} K_2 Y}{[1-(1-z)c_1]} \gamma N^2 \right\} D^2$

$$\left(\frac{a}{s_3} \tan \theta \right) \frac{1}{m_1^2 m} \frac{K_2}{K_2'}$$

c_1, z 等は前と同様にとり

$$K_2' = 5.345$$

とすると、

$$St_2 = (5.538 \times 10^{-9} \gamma N^2) D^2$$

$$\left(\frac{a}{s_1} \tan \theta \right) \left(\frac{s_1}{s_3} \right) \frac{1}{m_1^2 m} \frac{K_2}{5.345}$$

$$= S_0 \left(\frac{s_1}{s_2} \right) \left(\frac{s_2}{s_3} \right) \frac{1}{m_1^2 m} \frac{K_2}{5.345}$$

$$= S_0' \left(\frac{s_2}{s_3} \right) \frac{1}{m_1^2 m} \frac{K_2}{5.345}$$

$$\frac{s_2}{s_3} = 1.718 \dots \text{エーロフオイル断面}$$

$$= 1.715 \dots \text{圆弧型断面}$$

これを平均して 1.717 を採ることとすれば、

$$St_2 = S_0' \frac{k_2}{m_1^2 m} \dots \dots \dots (12)$$

但し $k_2 = \frac{1.717 K_2}{5.345}$

即ち St_1 の場合の S_0' の値をそのまま使用し得る。この場合も z に対する修正は無視し、 c_1 による Y 及び $[1-(1-z)c_1]$ に対する修正のみを k_2 の中へ含めてある。 k_2 の値は第8圖に示す。

(11) 式と (12) 式をまとめて、

$$S_i = \frac{S_0'}{m_1} \left(\frac{k_1}{h} + \frac{k_2}{m_1 m} \right) \dots \dots \dots (13)$$

VI 計 算 例

(1) 次の如き推進器について計算して見る。

- 直徑 = 2.0m ピッチ比 = 0.655
- ボス比 = 0.240 $m = 0.267$ $h = 0.0644$
- $\theta = 5^\circ$ $z = 0.109$ $m_1 = 0.824$
- 毎分回轉數 = 290
- 翼材質 鑄鐵
- 翼断面 エーロフオイル型

第6圖で回轉數 290 (鑄鐵の場合の目盛で) と直徑 2.0m の點を結んで σ_0 の目盛を切る點から、
 $\sigma_0 = 13.6$

σ_0 の點と傾斜角 5° (エーロフオイル型断面の目盛で) の點を結んで S_0' の目盛を切る點から、
 $S_0' = 7.1$

第7, 8圖から、

$$k_1 = 0.170, \quad k_2 = 0.197$$

よつて、

$$\sigma = \frac{\sigma_0}{m_1} = \frac{13.6}{0.824} = 16.5 \text{ kg/cm}^2$$

$$S_i = \frac{S_0'}{m_1} \left(\frac{k_1}{h} + \frac{k_2}{m_1 m} \right)$$

$$= \frac{7.1}{0.824} \left(\frac{0.170}{0.0644} + \frac{0.197}{0.824 \times 0.267} \right)$$

$$= 30.7 \text{ kg/cm}^2$$

この推進器について圖式積分を行つて計算した結果は、

$$\sigma = 17 \text{ kg/cm}^2 \quad S_i = 30 \text{ kg/cm}^2$$

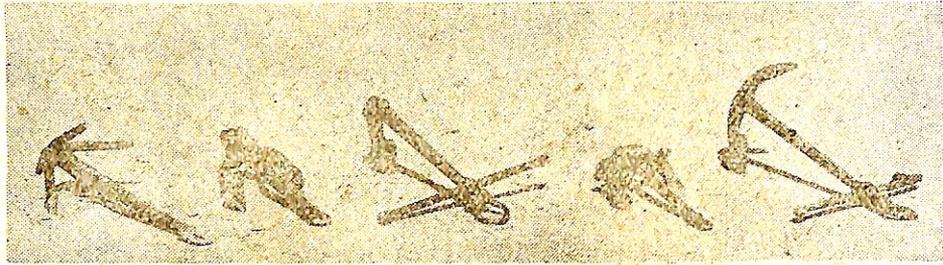
で略一致する。尙この一例から見ても之等の値は鑄鐵製推進器の許容應力 150~180 kg/cm² に対して輕視出來ない量であることが分る。

(2) 直徑 = 3.0m ピッチ比 = 0.900

(以下 110 頁につづく)

治 口 江 て 就 に 錨

【上】



(1) (2) (3) (4) (5)

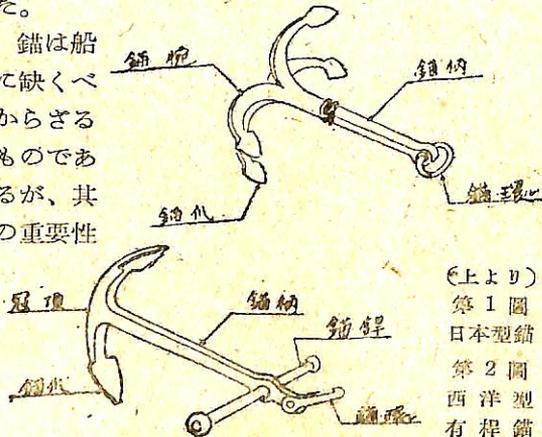
内 容

- I. 錨 の 重 要 性
- II. 錨 の 各 部 分 の 名 稱
- III. 錨 の 發 達
- IV. 錨 の 種 類
- V. 錨 の 把 持 力
- VI. 錨 の 材 料
(以下次號)
- VII. 鐵筋コンクリート製錨
- VIII. 木 石 交 造 錨
- IX. セミステール製錨

I. 錨 の 重 要 性

錨は小さな釣舟より大艦船に至るまで總ての船舶に使用されて居る。大昔に於ては大きな石や鐵塊が錨として使用されて居つたが、船の發達に伴ひ次第に進歩し、構造取扱ひ簡單にして且つ重量の割合に船を良く把持する現在の形のものになつた。

錨は船に缺くべからざるものであるが、其の重要性



(上より)
第1圖 日本型錨
第2圖 西洋型錨
有桿錨

は一般には餘り認識されて居らないやうである。船は錨無くしては安全に運航することは出來ない。即ち荒天の場合に錨を下して航行する場合もあるが、普通航行する場合には錨を必要としない。然し港其の他の場所に於て船を一定位置に繫船するには、錨は必ず必要となる。

普通の時に於ては錨を失ふ場合は割合少いが、然し錨を失ふことは常に重大なる結果を生ずる。強い潮流の港に於て錨を用ふる場合には特に錨を失ふことが多く、今日に於ては此の問題は非常に重大である。即ち軍の命令により、適當の場所を選ばず投錨しなければならぬ場合があるからである。

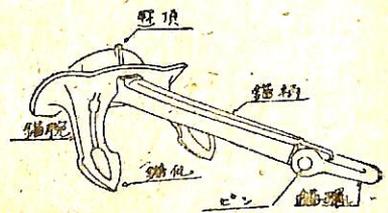
前述の如く船に於ける錨の使命は甚だ重大で、従つて錨の材質、寸法、重量及び試験方法並に船の大きさに依る錨の重量等は各國夫々の規程に依り定められて居り、我國では錨試験規程、艦船用錨規格及び船舶設備規程に依つて定められて居る。

II. 錨 の 各 部 分 の 名 稱

以下、説明の便宜上此處に錨の各部分の名稱を説明する

(第1圖乃至第4圖参照)。

錨柄 (Shank)
錨の主部をなして居る錐で、錨腕



第3圖 西洋型無桿錨 (その一)

と一體のものと別箇のものがある。

錨腕 (Arm) 錨柄の下端から兩側に突出した1本乃至5本の腕で、普通は2本である。

錨爪 (Fluke) 錨腕の端の大體三角形の爪で、此の爪と腕とで土を搔き船を止める力即ち把持力を生ぜしめる主因をなすものである。錨爪の内面をパーム (Palm) と云ひ、錨爪の先端をビル (Bill) と云ふ。

錨冠 (Crown) 錨鐮と錨腕との附根の外側附近を云ひ、錨冠の最下端を冠頂 (Crown Top) と云ふ。

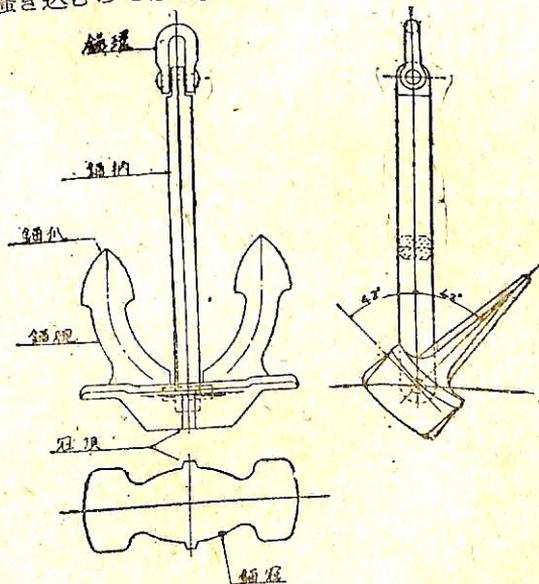
(註)=以下本文中「錨鐮」等の「鐮」は時局下活字不足に付「桿」を以て代入せり。乞諒承。

釣上鈎 (Balancing Link) 錨柄の中央より稍下方に取付けた鐵環で、之で錨を水平に釣上げることが出来る。

錨環 (Anckor Ring) 錨柄の上端に取付けた大きな鐵環で、錨鎖を連結するためのものである。

錨桿 (Stock) 錨柄の上部に錨柄直角に取付けた鐵桿で、時には第5圖に示す如く木製のものもある。

錨桿の長さは大體錨柄と同じ位の長さで、形は眞直のものと(トロットマン型等)一端彎曲せるもの(英國海軍型等)とがある。錨が海底に達した時錨桿は水平に横たはり、從つて錨爪が土の中に搔き込むのである。



第4圖 西洋型無桿錨(その二)

錨桿の重量は一般に錨の重量の約1/4位である。

日本型錨(一爪又は二爪)では錨桿は主として木製で、冠頂の所に錨柄及び錨腕に直角に取付けられて居る。



第5圖 木製錨桿を有する有桿錨

錨には第2圖の

如く錨桿を有する有桿錨 (Stock Anckor) と、第3圖の如く錨桿のない無桿錨 (Stockless Anckor) との二種がある。

ナツト (Nut) 錨桿の兩端につけてある鐵の球である。錨桿の中央部に肩 (Shoulder) とピンがあり之で錨桿を錨柄に固定する。

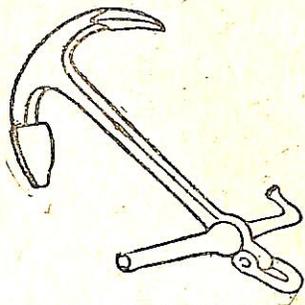
III. 錨の發達

錨は船と共に發達して來たものであるが其の歴史を簡單にふりかへつて見るに、大きな石或は石の籠又は或る國に於ては鉛又は鐵よりなる原始的の錨は古くから用ひられて居た。古代ギリシヤの航海者は鈎型又は小錨 (Killick) を最初用ひて居たが、2箇の爪を備へた二重鈎型のものが紀元前600年頃に現はれた。

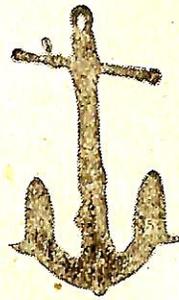
西歴60年にパレスチナよりイタリーへ貢船に乗つて航海した St. Paul の新約聖書の航海の説明に依れば、4箇の錨を船尾から投げて居る。其の錨は中世の貨幣や封印に見られる錨と餘り異らぬもので、勿論形は異なるが錨桿、錨柄及び彎曲した錨腕のあるものであつた。

初期の錨は3箇の錨腕のある4爪錨らしかつたが、錨腕を平にして横たはるものがあつた。故に數世紀の間は錨を傾け且爪を地面に喰込ます爲に、錨腕に直角に木製錨桿を取付けるのが慣例であつた。時の経過と船が大型になり大型の錨を備へることを要するに至り、錨桿は造り付けとなり鐵帶又は索に依り補強するに至つた。

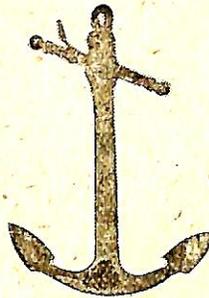
錨鎖はローマ時代に既に知られて居たと云はれて居るが、一般に使用されるやうになつたのはナポレオン戦役の頃からである。錨鎖が一般に採用



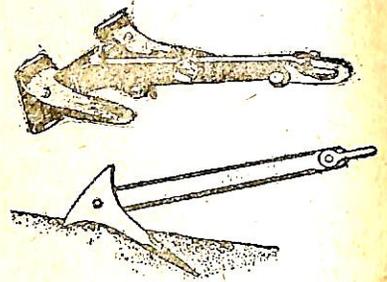
第6圖 英國海軍型錨



第7圖 トロツトマン型錨



第8圖 ロツジャー型錨



第10圖 スミス型錨二個

せられるやうになつたのは、錨柄が短くなり錨冠が重く且強力となり抑へる性質が良くなつたためである。

英國に於て 1820 年から 1835 年の間に 130 種以上の錨の改良型が特許になり、1833 年に其等の効力を調査するための委員會が英國海軍省に設けられ、其の結果として他の型とは各點に於て異つた第6圖に示す如き英國海軍型錨 (Admiralty anchor) が作られた。

改良型の錨で初期のものは 1818 年 Lieutenant Belcher が發明したもので、彼は之を揺腕錨 (Jambling fluke anchor) と云ひ把持力良好なものとして最初であつた。之は改良者の名をつけてトロツトマン型錨 (Trotman's anchor) と云はれた (第7圖参照)。之は1箇の錨爪が海底に埋れた場合他の錨爪が錨柄を抑へつけて、錨鎖が纏れるのを阻止するものである。其の後英國海軍が採用するに至つた第8圖に示すロツジャー型錨 (Rodger's anchor) は、1840年に發明されたものである。

錨が其の強力を改良されるやうになつたのは1842年に發明された蒸汽錨に依り鐵の鍛接が容易になつたためである。

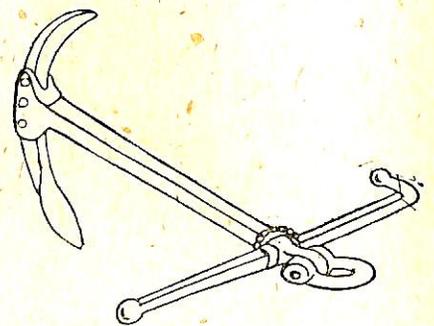
19世紀中頃の發明家は把持力を増大

し、且つ拔錨し之を固定するに非常に勞力を要した舊型の重い錨に比較して、格納の便利な型に改良を行つた。

平置格納型錨 (Close-stowing anchor) は各種の型で發達し、此等の中第9圖に示すマーチン型錨 (Martin's anchor) は最も良く知られて居るので、錨桿は普通の有桿錨の錨桿と位相を 90 度異にし、且つ錨柄は錨腕に對し動き得るやうになつて居る。

此の型式のものは初めは錨桿を必要としたが、其の後間もなく錨桿は必要でなくなつた。

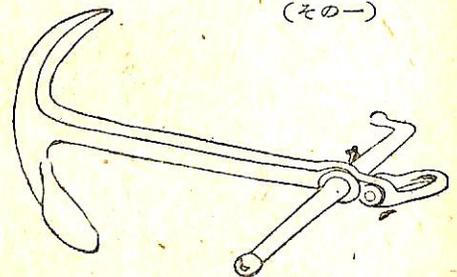
無桿錨は1823年に F. R. Hawkins が紹介したが採用



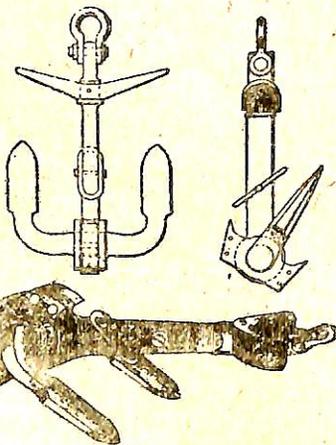
第12圖 トーマス・ニコルソン型錨 (その一)



第11圖 英國海軍型錨

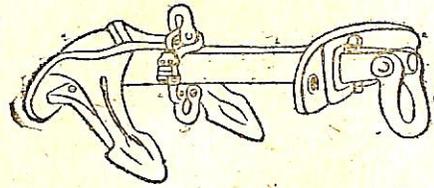
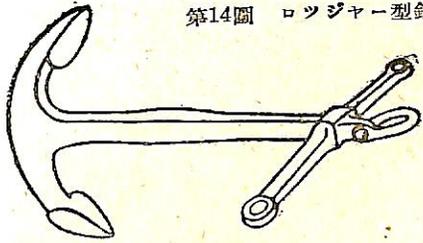


第13圖 トーマス・ニコルソン型錨 (その二)



第9圖 マーチン型錨三個

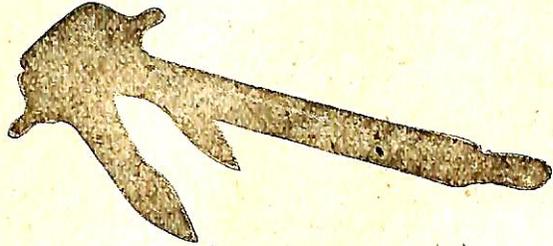
第14圖 ロツジャー型錨



第 17 圖 ホール型錨 (その一)

せられず、1854 年 Martin が現代型の基本となつた無桿錨を造つた。然し多年の間 Wasteneys-Smith のものが競争相手であつた。

英國海軍は 1855 年無桿錨に對し實驗を行つたが、揚桿に多數の人員を要するために採用しなかつた。其の後軍艦が大型となり、大型錨を揚げ且つそれを格納するに困難を生じ且つ事故が起るため、1898 年に巡洋艦 Psyche 號に實驗的に無桿錨を採用するに至つた。

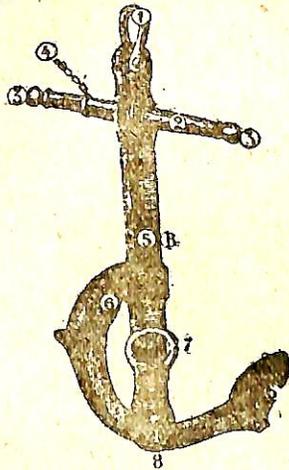


第 18 圖 ホール型錨 (その二)

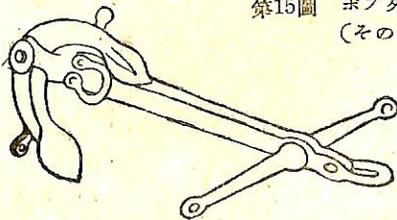
IV. 錨の種類

現時船舶に使用せられて居る錨は其の種類頗る多いが、船舶に設備すべき錨は船舶設備規程に依り其の重量に従ひ大錨、中錨、小錨の三種に分け船の種類、大きさ(艀装數)に依り設備すべき錨の重量と箇數とを規定して居る。

汽船では大錨と中錨を、帆船では大錨と中錨と小錨を設備すべく規定されて居るが、之は帆船は汽船に比し、風力に影響せ

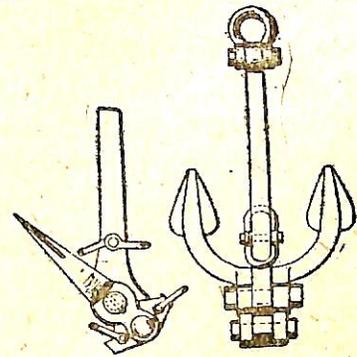


第15圖 ボプター型錨 (その一)



第 16 圖 ボプター型 (その二)

第19圖 同 (その三)



られること大なるためである。

又遠洋の航行區域を有する船舶、近海の航行區域を有する汽船に備へる錨

(錨桿を含みたる重量 76.2 匁以下のものを除く)は、錨試験規程又は艦船用錨規格に合格したものでなければならぬことに規定されて居る。

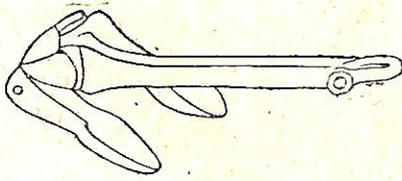
用途に依る分類

錨は其の用途に依り大錨、中錨、小錨の三種に分けられる。

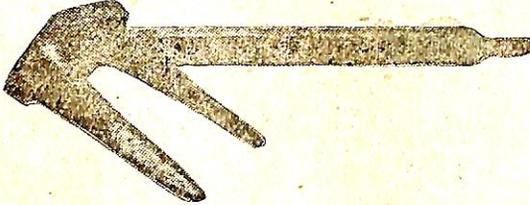
船首大錨 (Bower Anchor) 船首兩舷側に備へて碇泊用を使用するもので右舷錨 (Starboard bower) と左舷錨 (Port bower) の2箇がある。

豫備大錨 (Seat Anchor) 船首大錨の豫備として前檣又は首船樓甲板附近に備へて置き、船首大錨を失つた時或は船首大錨だけで繫船出来ぬ様な場合に使用するもので、重量は前者と略同量である。

中錨 (Stream Anchor) 船首大錨の約 1/3 の重量で、後檣又は船首甲板附近に納めて置くもの、船が風潮を待つ間一時假泊する時、錨地變更



第 20 圖 パプトショール型錨



第 21 圖 パーキンス型錨

の時船尾を所望方向に向ける時、本船の振れ回りを防ぐ時、坐礁した船を曳き出す時等の種々の場合に使用するものである。

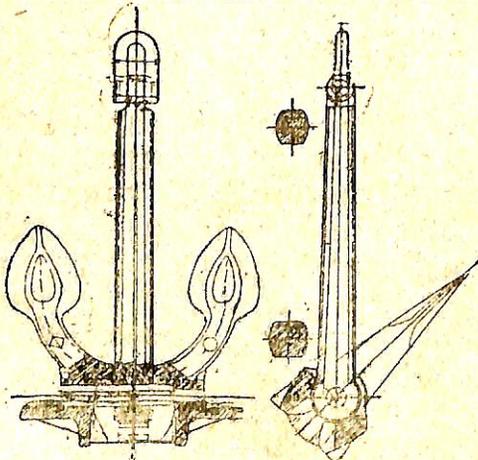
小錨 (Kedge Anchor) 船尾舷側附近に備へて置く中錨の約 $\frac{1}{2}$ の重量の小型のもので、用途は中錨と略同じく更に軽い雑用に使用するものである。

以上三種の外に端艇錨、鈎纜錨 (ヒツカケイカリ) (Grapnel) 等の錨がある。

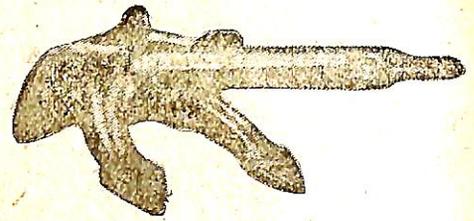
型式上の分類

錨は其の型式上から日本型錨 (和錨) と西洋型錨とに分けられ且各型とも有桿錨と無桿錨とがある。

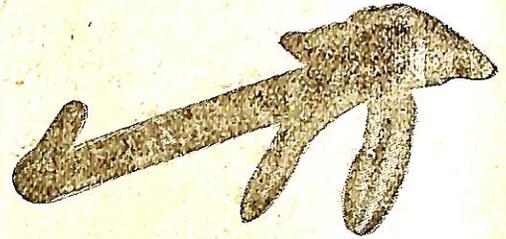
普通使用されて居る錨を表示せば次の如くである。



第 22 圖 グルーゾン型錨



第 23 圖 ブリタニック型錨



第 24 圖 フレッドノート型錨

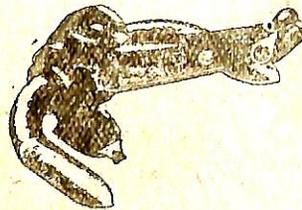
- | | | |
|------|---|------------------------------|
| 日本型錨 | } | 無桿錨……四爪錨 (各錨腕の間90度) |
| | | 有桿錨……二爪錨 (錨爪の向き對向型)
一爪錨 |
| 西洋型錨 | } | 無桿錨……二爪錨 (錨爪の向き並列型) |
| | | 有桿錨……二爪錨 (錨爪の向き並列型)
又は對向型 |

日本型錨は大體小形で、船舶設備規程では近海區域以下の帆船及び總噸數 50 噸未満の汽船に限り日本型錨の使用を許可して居る。

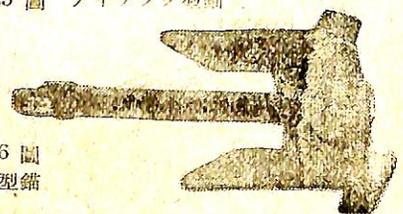
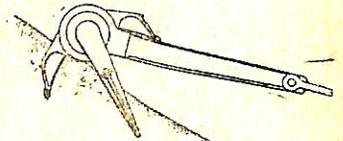
同規程に於ける日本型大錨の最大單重は 360 疋である。

西洋型有桿錨は其の種類多く主なるものをあげれば次の如し。

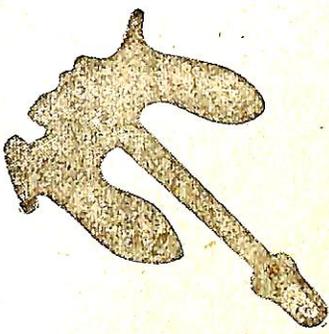
イ) 英國海軍型 (アドミラルティイ・アンカー 又はコンモン・アンカー) 有桿錨の大部分は此



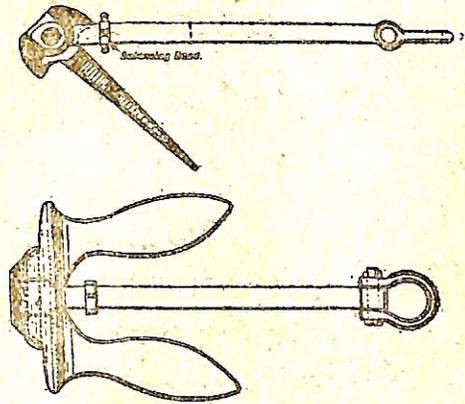
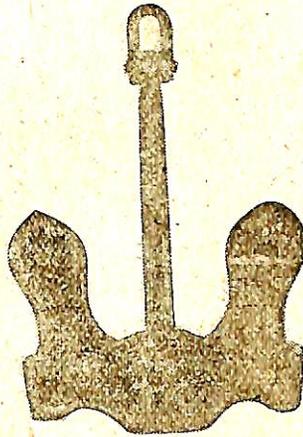
第 25 圖 テイザック型錨



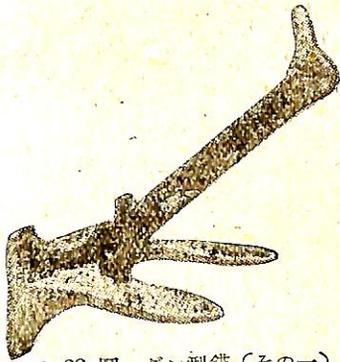
第 26 圖
イールズ型錨



第 27 圖 バルト型錨



第 29 圖 ダン型錨 (その二) 三個を示す



第 28 圖 ダン型錨 (その一)

の型であり、把持力が確實で昔より最も多く使用されて居る (第 6 圖参照)。

第 11 圖は此の型の錨桿をたはした所を示す。

ロ) トーマス・ニコルソン型 第 12・13 圖に示す如く前者と略同形のもので、錨柄と錨腕の一體のものとは別のものがある。

ハ) ロツジャー型 コンモン・アンカーと略同形のもので錨桿は眞直である (第 8・14 圖参照)。

ニ) ポプター型 コンモン・アンカーを改良せるもので第 15・16 圖に示す如く柄と腕とが別別に作られ其の両者はボルトでゆるく留められて居るために、ボルトを中心としてやや回轉し得るやうになつて居る。従つて爪が土を搔くと柄と

腕との角度が大となり把持力が大となる。反対側の腕は柄に密着する故錨鎖がからまることが少くなる。尙爪の背部に突起部があるために以上の働きを更に確實にさせて居る。

ホ) トロツトマン型 前者と類似のものである (第 7 圖参照)。

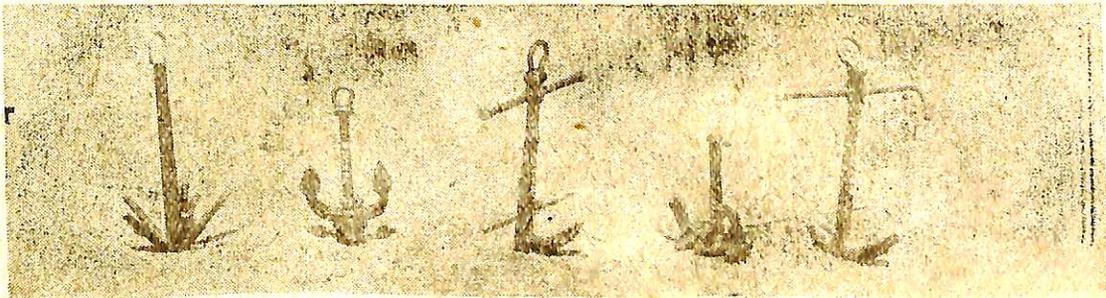
ヘ) ホール型 第 17 圖に示す如く爪の向きは前述のものと異り並列型で、外觀は無桿錨類似のものである。猶錨桿に依つても搔土抵抗が生ずるやうに考慮されて居る。

西洋型無桿錨は其の型式非常に多く其の形状も種々雑多であるが、爪は何れも 2 箇並列型であり錨腕が錨柄に對し左右に約 45 度迄傾斜する式であることは變り無い。

錨柄と錨腕との相互運動をなさしめる方法は

- (1) 錨柄の下端に固着せる栓を中心として錨冠の動くもの
 - (2) 錨冠に固着せる栓を中心として錨柄の動くもの
- (以下 127 頁に)

(1) (2) (3) (4) (5)



第 30 圖 種々の模型錨の寫眞

商船に於ける救命器具に就て

— 第 12 回 —

五十嵐 龍 男

(船舶試験所技師)

救命筏船試型第 2 號

(第 73 及 74 圖参照)

救命筏に付ては一昨年夏亞鉛鍍鋼板製の水密空気箱を浮體となせる木製枠組矩形のものを船舶試験所で考案して船試型第 1 號として船にも相當に取付けられたのであるが此の筏は大東亞戦争前の考案品なる關係上亞鉛鍍鋼板、固着用ボルト及リングプレート等に相當量の鋼材を使用してゐるので、戦時下の之等重要物資を節するの必要に迫られて來たのと船の甲板より投下して破損せぬ様枠組等すべて相當頑丈なものを用ひたるため、重量約 360 kg に達し、此の重量の點から船内の取扱に稍不便を感じる節なきにしも非ざるところから之等の點をすべて考慮に入れて鋼材等も極度に節し全然趣の異つたものを船試型第 2 號として最近完成せしめたのである。此の筏の特徴は

1. 浮力材料にはカボツクを使用し金屬製水密空気箱を使用せざること
2. 使用鋼材は之を極度に節し補強材等にも亞鉛鍍鋼板は之を使用せざること
3. 重量約 170 kg にして筏としては至極輕量である爲取扱容易であるのみならず水面に投下の場合衝撃に依る破損少きこと
4. 全體の形狀橢圓形に類似の形狀にして隅角なきため船の甲板上を移動せしむるに便利であると同時に又浮泛後船體等に衝撃したる際破損すること比較的少きこと
5. 製作容易にして短時日を以て造り得ること
6. 製作經費比較的低廉なること(1 箇に付約 500 程度)
7. 格納に便利なること
8. 浮力大なること
9. 曳航に適するものなること
10. 乗員の腰掛くる場所は軟かにして坐し心地良きこと

墜落の際破損せざる様な強力を持たせることは筏の實用上頗る大切なことであるが筏全體の形狀を枠等の材料を著しく大型のものにせねばならぬのであつて其の事實は船試型第 1 號の筏に於て見るも又本筏の試作前の周邊の長さ各 2m の方形筏の試作品(第 7 圖参照)に於て見るも明らかな事である。今回は使用資材を節し而かも墜落時破損せぬ形として第 74 圖(イ)に示すが如き小判型を特に撰んだのである。

此の小判型の短徑を 1.0 長徑を 1.2 の割合にして規程に謂ふ定員 1 人當りの所要面積 0.372m^2 から定員 10 人のものと 12 人のものとの寸法を計算して見ると第 44 表の如く定員 10 人用のは短徑 2.0 m 長徑 2.4 m, 定員 12 人用のは短徑 2.2 m 長徑 2.64 m が適當なる寸法であることが判る。

救命筏の場合でも亦救命浮器の場合でも水上に浮べて安定を良くするには浮體が周圍に近く配置せられた方が効果的であるのと筏に收容された人が内部の低い處に脚を立てて周圍に腰掛得る様した方が樂である處から筏の周圍に沿うて幅 50 cm の浮體を廻らすことにしたのである。浮體に金屬製水密空気箱を用ひないで手敷をかけずに大きな浮力が得られ而かも水中に在つて浮力低下の少いものとしてはカボツクが適當なものであるから浮力材料には之を充填することにしたのである。カボツクの 1dm^3 の浮力は本誌 18 年 1 月號(17 頁)の第 2 圖に示す如きものであつて 1dm^3 當りの充填量が小なるときは單位重量に對する浮力は大であるが充填量小なるものは水中に在りて浮力低下著しき關係から 1dm^3 當り約 50 gm 程度充填するのが最も効果的である。斯る割合で特免綿織物規格に依る綿帖布 10 號製の袋にカボツクを充填したものを浮體にしたのである。此の浮體の上に收容者を腰掛させる様此の袋で筏の周圍を構成して中央部には乗員の足を置く様に筏の深さの略中

中央に格子板を吊ることにした。

所要浮力は衣服を着用せる本邦人の重量を平均 65 kg と考へ定員 10 人なれば 650 kg, 12 人なれば 780 kg を搭載せる場合に充分なる乾舷がある様にしなければならぬのであつて、木筏にては收容者の足を深さの中央部格子上に置く關係上、満載時の水線位置を此の格子の位置以上に來らしめざるやうするため上記の重量を搭載せしめた場合の吃水を略格子の位置即ち本筏の深さの中央となし、全浮力は上記重量の2倍を支持するに足るもの、10 人用なれば 1300kg, 12 人用なれば 1560kg 在る様しなければならぬこととなつたのである。而して斯る種類の筏は浮體の外に繫索、把索、固

着用釘、補強材及中央部の格子板等の浮力に影響するものありて、浮體の 1 dm³ 當りに付實驗上約 0.835 kg 程度の浮力が得られることが豫め判つてゐたので浮體の所要容積は 10 人用 $\frac{1300}{0.835} = 1553 \text{ dm}^3$ 12 人用 $\frac{1560}{0.835} = 1868 \text{ dm}^3$ としたのである。

浮體底面積(外周面をを除きたるもの)は計算上 10 人用 2.591 m², 12 人用 2.924 m² であるから筏の深さは夫々 10 人用 0.599 m, 12 人用 0.639 m となる譯で其の計算は第 45 表に示した。

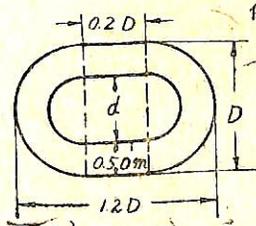
今回は不取敢此の 10 人用を製造して試験したのであつて、第 73 圖に示すが如く周囲の浮體の形狀を深さの中央に於て稍々膨らませたる結果測

第 44 表 船試型第 2 號救命筏に關する所要甲板面積と寸法の關係

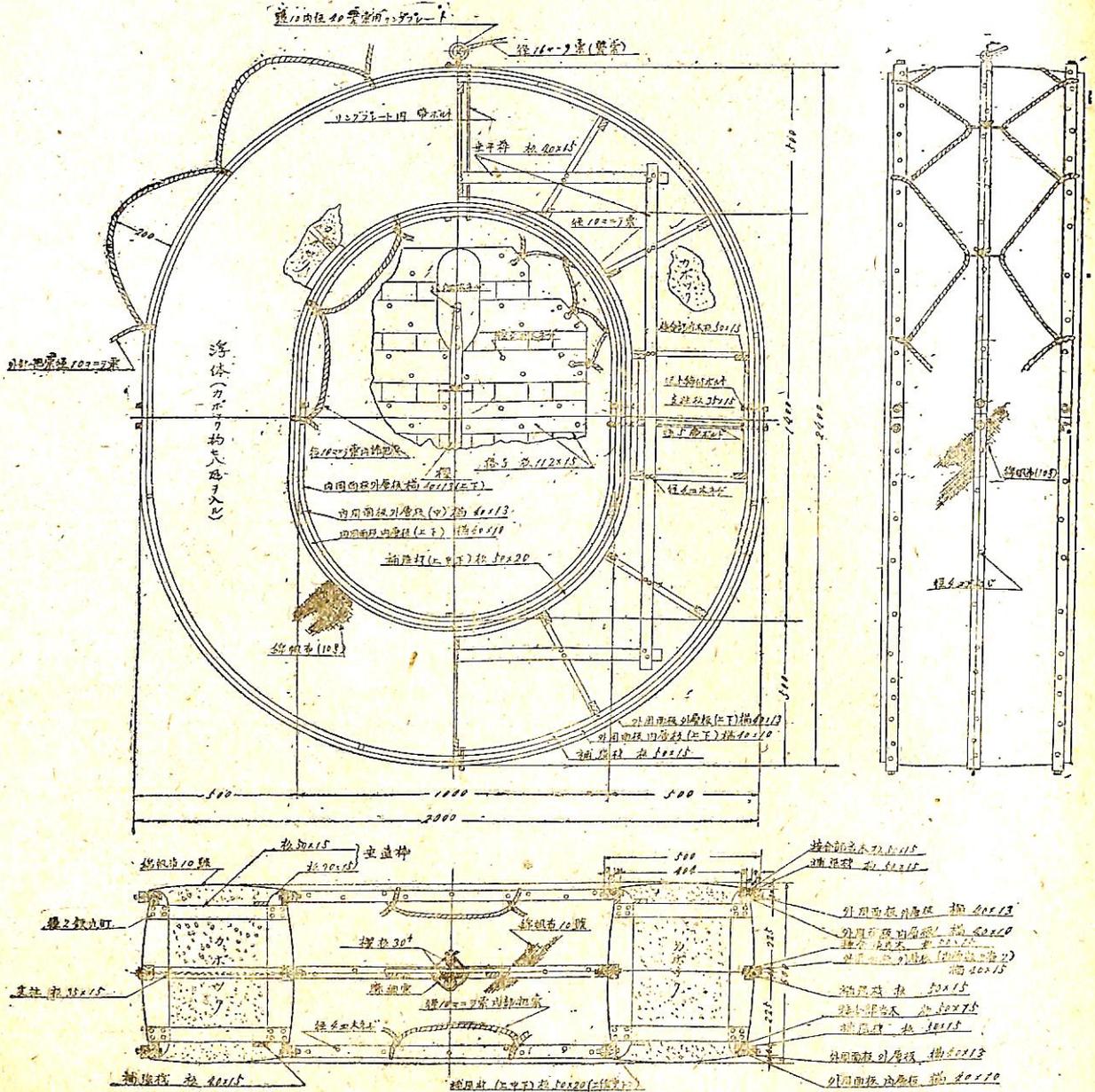
	短 徑	長 徑	筏の全上面積 (A)	定 員	内側の長 短	内 周 (c)	定員 1 人當りの腰掛け得る長さ
	D	1.2 D	$\frac{\pi}{4}D + 0.2D^2 = A$	$\frac{A}{0.372}$	d	$\pi D + 0.4D = c$	$\frac{c}{\text{定員數}}$
10人用	2.0 m	2.4	3.142 + 0.800 = 3.942 m ²	10.60 人	1.0	3.142 + 0.800 = 3.942 m	0.394 m
12人用	2.2 m	2.64	3.801 + 0.968 = 4.769	12.82 人	1.2	3.770 + 0.880 = 4.650	0.388 m

第 45 表 船試型第 2 號救命筏の深さを算むる計算

	計 算 式	10 人 用	12 人 用
外側面をを除きたる短徑 (D')	$D' = D - 0.015 \times 2$	1.97 m	2.17 m
外側面をを除きたる全上面積 (A')	$\frac{\pi}{4}D'^2 + 0.2D \times D' = A'$	3.048 + 0.788 = 3.836 m ²	3.698 + 0.955 = 4.653 m ²
内側面をを除きたる内側の短徑 (d')	$d' = d + 0.03$	1.03	1.23
内 側 面 積 (a')	$\frac{\pi}{4}d'^2 + 0.2D \times d' = a'$	0.833 + 0.412 = 1.245 m ²	1.188 + 0.541 = 1.729 m ²
浮體の上面積 (ΔA)	$\Delta A = A' - a'$	2.591 m ²	2.924 m ²
所要浮力 B	65 kg × 定員 × 2	1300 kg	1560 kg
所要浮體容積 V	B / 0.835	1.553 m ³	1.868 m ³
筏の深さ	V / ΔA	0.599 m	0.639 m
浮體に充填すべきカボツクの量	50 × V kg	77.7 kg	93.4 kg



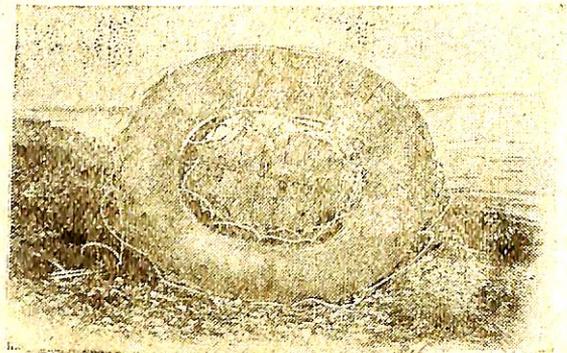
依つて 10 人用は 外徑 2.4 m (長) 2.0 m (短), 内徑 1.4 m (長) 1.0 m (短), 深 0.600 m
 12 人用は 外徑 2.64 m (長) 2.2 m (短), 内徑 1.64 m (長) 1.2 m (短), 深 0.640 m となる



第 73 圖 救命筏船試型第 2 號構造圖

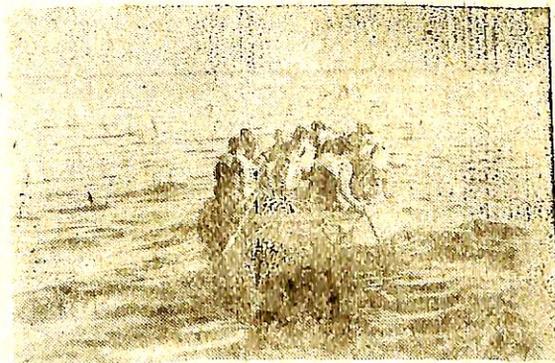
定せる浮力は 1500 kg であつた。斯くのごとく浮體の深さの中央部を膨らませるは、墜落時水の衝撃を受くることを多少なりとも緩和せんがためである。構造は第 73 圖に示した通りである。尙本筏の復原性をを見るため定員 1 人に付 75 kg の割合の重錘を其の重心が筏の面の上方 0.6m の位置に在る

第 74 圖 (1)
救命筏船試型第 2 號
(海邊に引揚げて立てたところ)

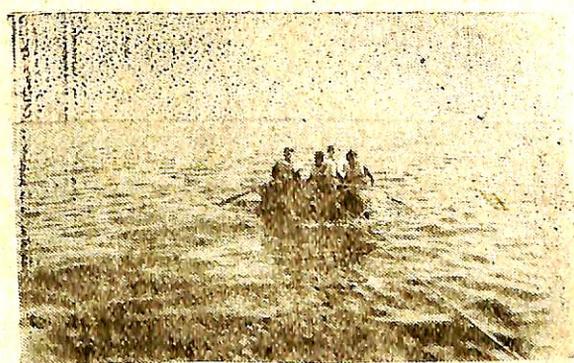


第 47 表 戦時救命筏明細表

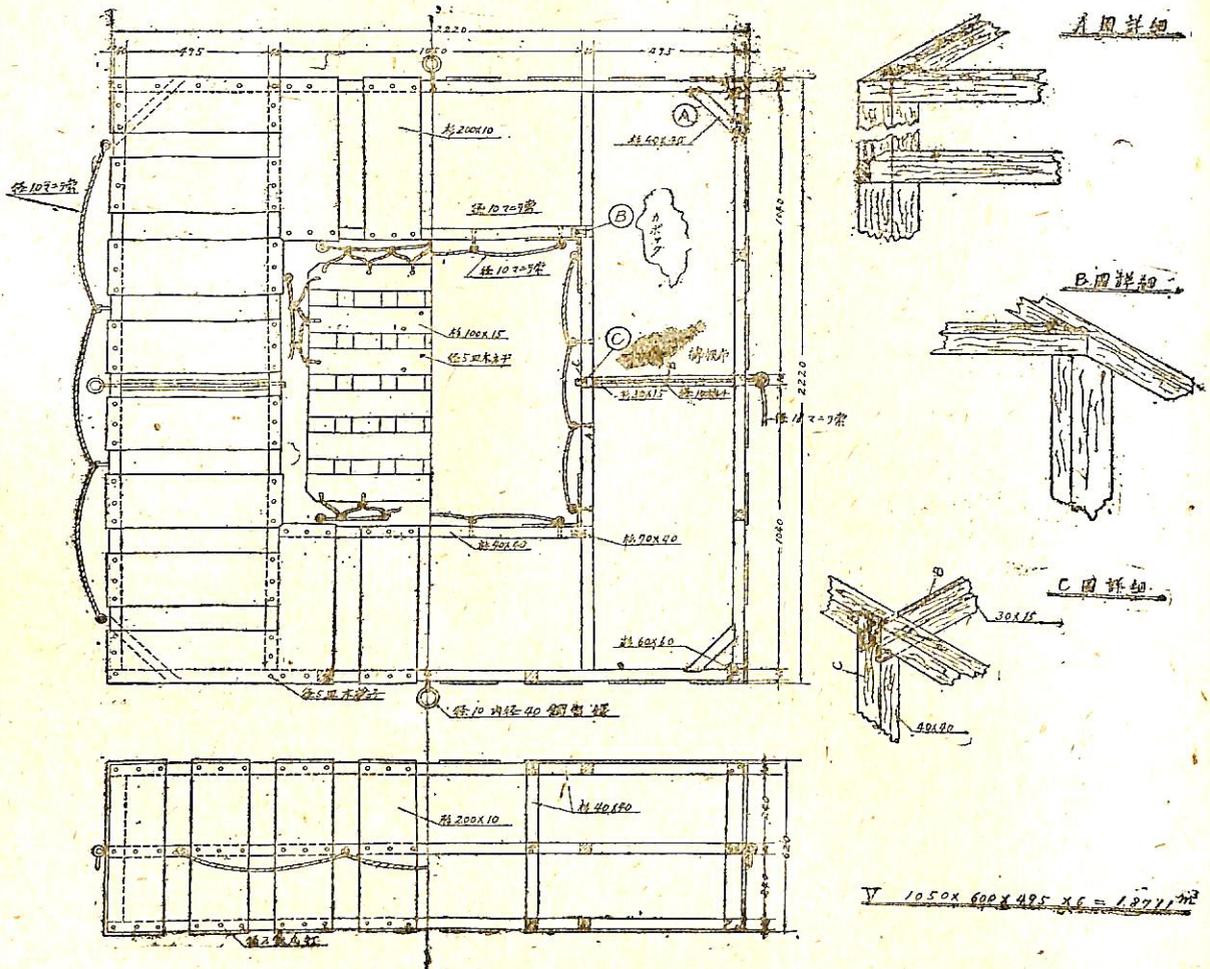
證書番 試験番 區別記 製造番 製造年 製造者	東第 8850 號、東第 8980 號 第 1449 號、第 1451 號 船試型第 2 號 第 1 號 昭和 18 年 7 月、昭和 18 年 10 月 日本輕量木材株式會社、合資會社 小川工業所	種類 強 力 把握部數 取附方法	マニラ索 10 耗 860 kg (接合部にて) 外周 12 個、内周 10 個 外周及内周把索は夫々浮體の外周及内周に於て面板間に設くる索孔に通し索孔毎に滑動防止の處置をなす
主要 寸法	外 法 長徑 2400 耗 短徑 2000 耗 内 法 長徑 1400 耗 短徑 1000 耗 深 600 耗	種類 強 力 取附方法	マニラ索 徑 16 耗、長 18 米 1600 kg (接合部にて) 深さの中央の外周面板より内周面板に貫通せしめたる徑 5 耗の鋼製ボルト 2 本に依りて固着せられたるリングプレート(輪(徑 10 耗、内徑 40 耗、筏の長軸方向の一端に設く)にアイヌアライスを以て索端を結着す
定員 全重 全浮力 浮體全容積 浮力材料 カボック充填量 構造	10 人 170 kg 1500 kg 約 1400 立方デシメートル 良質カボック 約 78.0 kg (1 立方デシメートルに付 50 g 以上) 概要は第 73 圖に示す	材料、寸法 編成及 取附方法	杉、厚約 15 耗、幅約 112 耗 長軸方向 5 個、短軸方向 7 個の杉板を表裏に並べ合せて格子形に組み重合部毎に徑 4 耗鐵製血木ねじ 2 本宛を用ひて固着し深さの中央の内周面板に設くる索孔に徑 10 耗のマニラ索を以て之を吊す
外裝布	型式承認 番別、區別 記號及番 重 量 強 力	塗 裝	鼠色防水塗料二回塗
縫 絲	ミシン 種 類 強 力 手縫 種 類 強 力	復原性 及乾乾	定員 1 人に付き 75 kg の割合の鐵片を其の重心が筏の浮體上方約 0.6 米の位置に在る如く搭載したるも復原性十分に於て且乾乾適當なり
縫 方	ミシン縫部 (25 耗に付き) 約 7 針 手縫部 (25 耗に付き) 約 3 針 外裝布のカボック充填口(上下兩面外周及内周に於て各 1 個宛)は手縫とたし其他の部分はミシン縫とす	墜落 試 驗	本筏を約 7 米の高さより水面に墜落せしめたるも異狀を呈せず
		記 事	1. 本筏の楫材の部に柔材を用ふる時は其の寸法を適當に増せしむるものとす 1. 本筏の外裝布は特免綿織物規格に依る綿帆布第 10 號にして型式承認を受けたるものなるに於ては本明細書に記載する以外のものと雖も之を使用し妨なし。 1. 本筏の重量は材質及大氣の濕潤程度等に依り相當の差異を生ずべきものとす 1. 本筏の附屬品として格子の表裏に繩 1 本を縛索を以て縛着す 1. 本筏は船舶試験所の考案に基き製作せられたるものなり



第 74 圖 (ロ) 救命筏船試型第 2 號
(定員 10 人を搭載せるところ)



第 74 圖 (ハ) 同左 (約 4 節の速力にて被曳航中)



第 75 圖 船試型救命筏考案中に試作せる周邊各 2 m の方形筏構造圖

様にして傾斜試験を行ひて GM を測定したるに空の場合に長徑の方向にて 4.020 m 短徑の方向にて 3.335 m, 満載の場合長徑の方向にて 0.602 m 短徑の方向にて 0.235 m であつた。

墜落試験は高さ 7 m より之を行ひたるに殆んど破損せず、又定員 10 人腰掛せしめたるに座席としては十分であつた (1 人當りの腰掛に割當得る内周の長さは計算上 39.4 cm となる)。第 74 圖 (ロ) は定員 10 人を搭載して海上に浮べたる状態にして、第 74 圖 (ハ) は約 4 節の速力にて被曳航中の状態である。

第 75 圖に示せるものは船試型第 2 號の救命筏考案中に試作せるものにして縦横何れも 2.2 m 深 0.62 m の方形筏である。浮體としては特免綿織

物規格に依る綿帆布 10 號を以て製したる寸法 1050 mm × 600 mm × 495 mm の袋に 1 dm² に付約 50 gm の割合にてカボックを充填せるものを用ひ此の浮體 6 箇 (カボック充填總量約 100 kg) を杉枠組の周圍に藏め、之等浮體にて圍みたる中央には深さの中央に乗員の踏板として厚 15 mm の杉板格子板を張り、周圍の浮體を納めたる枠には厚 10 mm の杉板を一定の間隔を置いて張り、乗員の座席となしたるものにして定員 12 人用として設計せしものなり。重量約 200 kg, 浮力約 1800 kg, 復原性も相當にあつて船試型救命筏として有望なものであつたが、縦横の枠は大部分ホヅを嵌ませしめた接合であつたため 7 m の高さから繫索取附部を上にして垂直落下をなさしめて墜

落試験を行つたところ水面と衝撃たる側面の杵は柄の部に於て數箇所折れ、杵の上に張りたる杉板は全數の約 $\frac{1}{5}$ 剝脱せり。依つて斯る杵組方式のものは船の甲板より投下の際水面に衝撃して破損し易きに依り相當に頑丈なものとなせねばならず、斯くては重量嵩みて實際の取扱に不便なものとなるので船上に於て手軽に取扱ふ救命筏としては不適當であり船試型と決める譯には行かなかつた。

英國に於ける應急用

英國海運省は現在危險海面を航行する船の船主及船長に對しては實行可能なる限り船内全人員に對し十分な數の應急用筏又は之と同様な設備を船の前後部に設けることを要求し、更に其の附屬品として索附の救命浮環1箇、杓子形撓2箇以上、繫索1條、清水1ガロン以上を容れた容器1箇、搭載人員1人に付半封度の割合の練乳、遭難信號及自働點火式浮燈を常時筏に搭載し置く事を要求してゐる。之は危險水域に於て船が急速に沈没する場合等に於ける應急の救命對策として至極適切で、今回の戦争にて魚雷攻撃を受けた一英國商船が其の船體眞二つに割れて僅か3分間で沈没した際にも設備した應急用筏1箇に依つて11人が救助されたと報じてゐる。其の應急用筏とはどんなものであるか調べて見ると甲板上に10人を搭載し得、其の長さ2.59m、幅1.92m、深さ0.53m、重量約380kgのもので、筏の左右兩側部に各2箇宛計4箇のドラム罐を杵内に藏め、其の罐に依つて浮力が得られるやうになつてゐるのである。

吾が國に於ては現下此のドラム罐を使用し得ざる立場に在るので前記船試型第2號の如くカボック充填の筏を考案した次第であるが10人用のものの重量が僅か170kgであるから取扱が容易で而かも浮力に安全率が2倍にも執り得ることは確かに優れた點と謂ひ得るのである。

結 言

以上貴重な紙面を使用して説明を試みたのは救命器具試験規程に掲げられた種類のみであつたが、此の外救命器具として考へられる重要なものに救命艇以外の端艇、傳馬船、艇を揚げ卸しする短艇鉤等がある。之等のものが一緒になつて一口に船の救命設備と稱へられるのであつて、船遭難の場合には夫々重要な役割を果すものであるから常時相當に重きを置かれて考へらるべきであるが

平時に於ては船の事故が尠いので動もすれば等閑に附せられ克ちになる。水に浮べて忽ち外板の重合部から多量の水が浸入する救命艇、雨水等を多量に含んで非常に重量を増して浮力の減退を來たしてゐる救命浮環、鼠害を受けて覆布に穴が穿いた救命胴衣等が其の儘何年間も船に備へ附けられてゐる様なことが屢々見受けられ夫等の設備數量も船舶設備規程に要求されてゐる最小限度に近い數量を形式的に備へてゐる向が多かつた。

今や世界の大海軍國米英を相手に激烈な戦争を續けてゐる。敵國海魔の潛む海面を勇敢に乗切るには如何にしても優秀な救命器具を出來るだけ多く設備してゐなければならぬことは誰しも認むる處であるが船の甲板其他格納場所は比較的狭く無暗に多くを積み得ないのみならず需要に應ずる資材もすべて豊富とは云ひ得ない實狀に在るので實に於て一層優れたものを備へさせるのが現下の急務であつて同時に斯くすることが船の乗組員及船客に對する我々の義務であることを痛感し、上記船試型各救命器具の外更に一段と効率高く實用し得るものを得べく鋭意研究中である。

今日考案研究の最も必要なるは救命胴衣と應急用救命筏に關するもので戰時船舶に適する應急用救命筏の具備すべき條件を挙げれば次の通である

1. 構造堅牢にして甲板から海中に投下されたとき破損せぬこと
 2. 構造簡單にして安價に製造し得ること
 3. 構造材料として戰時重要物資の使用を極力避けたものなること
 4. 表裏轉換し得ること
 5. 定員を筏上に乗せたとき復原力十分なること
 6. 筏上の人が波浪又は傾斜の爲水中に投出されぬため又は海中より筏上に乗る爲の適當なる設備を有すること
 7. 船の設備に適し格納に便利なるもの
 8. 必要附屬品(少くとも撓2挺、繫索1條、遭難信號用紅焰6箇及自働點火浮燈1箇)を搭載し得ること
 9. 假令渦流に港込まれたり又浮び上つて船體に衝撃しても破損を來さざるものであること
- 上述せるものの外救器具に關聯する事として端艇鉤、和船型救命艇、浮力材料、救命艇救命筏類の復原性等に關する事項が殘つてゐるが題名と多少離脱する様にも考へられるので他日を期し、一先づは之を以て本稿の終とする。(完)

鋼船構造規程に就て【17】

12. 隔壁 (承前)

上野喜一郎

(運輸通信技師)

◇ 本號目次 ◇

- 12.3 隔壁防撓材
- 12.4 防撓材端の固着
- 12.5 水密隔壁の開口
- 12.6 非水密隔壁

12.3 隔壁防撓材

(第 276 條) 隔壁防撓材

本規程に於て隔壁防撓材は普通行はれる如く、堅に取附くる場合に付きその寸法が截面抵抗率を以て規定せられ、それが算式に依り、防撓材の心距 (S)、防撓材の支點間の全長 (L)、全長の中央より船の中心線に於ける隔壁甲板迄の距離 (H)、船の長さにより定められる定數 (M)、防撓材の兩端の固着方法に依る係數 K に依り算定せられる。

船首隔壁の防撓材の寸法を定むる場合には、防撓材の心距を 1.25 倍したものを算式の S に用ひることを要する。即ち抵抗率が他の防撓材よりも 25% 増となる勘定である。

防撓材の全長と云ふのは防撓材の兩端に於ける固着部の長さをも含めた長さである。即ち甲材と甲板、又は甲材と二重底との間の距離となる譯である。

隔壁甲板とは船首尾隔壁を除きその他の横置水密隔壁が規程第 270 條の規定に依り到達する最上層の甲板を云ふ。従つて普通の重構船では上甲板となるが、低船首尾樓の箇所では當該船樓甲板となり、吃水が特に小なる船舶にして管海官廳の承認を受けて第二甲板に止めた場合には第二甲板が隔壁となるのである。

定數 M は算式に依り算定せられるがそれを表記すれば次の如くなる。

L(米)	75 以上	74	70	70	68	66	64	62	60
M	0.6	0.56	0.48	0.40	0.32	0.24	0.16	0.08	0

二重底兩側に於ける塗水路に設けられる防撓材は他のものより長くなるから、その寸法もその長さ l の二乗に比例して大きくなるのである。その場合に於ても他の防撓材よりもその下端の固着を特に堅牢にする。例へば他が無固着の場合に短山形鋼固着にするとか、他が短山形鋼固着なる場合に肘板固着にするとか、若くは他が肘板固着なる場合に肘板を大形とするとかの如くすれば他の防撓材と同様に二重底上面迄の l を用ひてその截面抵抗率を算定することをを得る (第 2 項)。

(第 277 條) 防撓横桁

隔壁防撓材は普通には堅に取附くることを標準とするから艙内の深さが大なる場合例へば大形の一層甲板船の如き場合には防撓材の長さ l は著しく大きくなるからその二乗に比例して寸法は著しく大きくなる。それを小さくする爲には隔壁の横方向に防撓横桁を設けることがある。これに依り堅防撓材の寸法はその長さ l をその防撓横桁迄測つたものを用ふることが出来る。それはその横桁が強力なるが故に堅防撓材の支點と看做し得るからである。

而して堅防撓材がその防撓横桁を貫通し、且つ短山形鋼を以て固着せらるる場合に於てその固着銜の截面積を規程第 279 條 (防撓材端の短山形鋼固着銜) の規定の截面積の 2 倍以上と爲すときは之を肘板固着と同一效力と看做して K の値を定めることが出来る。

防撓横桁の構造及び寸法は第 1 號乃至第 5 號の

各號に規定せられてゐる。

防撓横桁の構造及びその寸法の決定の方法は甲板下縦桁の場合と全く同様である。即ち構造に於ても横桁の遊縁には形鋼を附するか又は曲縁し、その截面積が第3號に依り算定せられる。先づ最初に桁板の深さ及び厚さを推定し、その深さに對して厚さが適合するや否やを第2號の算式に依り調べてから、第3號の式から形鋼截面積を求めるのである。

(第278條) 斟酌

第275條(隔壁板)、第276條(防撓材)、第277條(防撓横桁)の規定は隔壁の達する高さが普通の場合即ち上甲板にして、吃水が最大の場合所謂重構船の場合を標準として規定せられてゐる。従つて隔壁の高さ及び吃水を併せ考慮し、前三條の規定を適當に斟酌することも出来る。

例へば吃水が特に小さい爲に隔壁を第二甲板に止め得る場合に若し上甲板迄達せしめたとすれば隔壁の構造は適當に斟酌することを得るのである。

12.4 防撓材端の固着

(第279條)

水密隔壁防撓材の兩端の固着には次の三種がある。

- (イ) 短山形鋼又は肘板を以て固着せざる場合
- (ロ) 短山形鋼を以て固着する場合
- (ハ) 肘板を以て固着する場合

これら各場合に應じ、隔壁防撓材の寸法が變更せられることは第276條に於て明かである。

(イ)の場合には防撓材は周圍山形鋼迄に延長して重ね固着することを要する。

尤も周圍山形鋼は防撓材に對して何れの側にあつても同様の固着とするのである。

(ロ)の場合には短山形鋼の各邊の銼の數及び徑が防撓材の種類及び深さに應じて表記せられてゐる。

(ハ)の場合には肘板の寸法及び固着は梁肘板の寸法及び固着に

關する規程第190條の表を準用して定められる。即ち表に掲ぐる梁の截面抵抗率は防撓材の截面抵抗率を取り、防撓材と累なる部分の肘板の深さは梁の場合の肘板の幅(梁端より測りたる)に等しくし、且つ肘板を甲板又は二重底内底板へ固着する山形鋼と累なる部分の幅も前記の肘板の深さと同じ長さとすることを得るであらう。

これらの關係は圖に於て梁の場合との關係が明かであらう。

防撓材の兩端の固着は同様に決定せられるが、特に上端を固着する銼の數は規定に依るものより幾分輕減が認められ、規定數に係數を乗じたもの迄減することを得る。

銼數を輕減し得る割合を示す係數は次の算式を以て示されてゐるが、これを實際に計算すれば次表の如くである。

$$1 - \frac{0.08l}{H}$$

l……防撓材の全長(米)

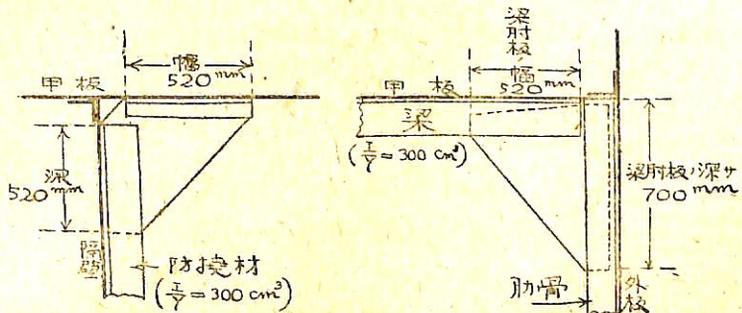
H……lの中央より船の中心線に於ける隔壁甲板迄の距離(米)

l/H	2	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8	0.6	0.4
係數	0.840	0.856	0.872	0.888	0.904	0.920	0.936	0.952	0.968

(第280條) 周圍山形鋼

隔壁板は水平に張り、厚さは上下の位置に依り異なるから、隔壁板を甲板、外板、二重底内底板に固着する周圍山形鋼は隔壁板より2.5耗増厚のことに規定せられてゐるため、所に依り厚さを異にする譯である。

即ち甲板の位置に於て厚さが最小、二重底の部



隔壁防撓材の兩端肘板と梁の肘板

分に於て最大となる。而して鉄固着も隔壁甲板の上端より 10.7 米を超ゆる箇所に於ては二列鉄固着と爲すことを要する。

(第 281 條) 隔壁の階段部

隔壁が同じ肋骨番號の位置に於て上下に通達せず、途中に於て前後に屈折せる場合には隔壁は階段を爲すと云ふ。

本條に於ては階段部の構造に付き第二項以下に規定されてゐる。

要するに階段部は甲板と看做し得るから、この位置に設くる梁の寸法及び固着に付ては規程第 182 條を適用して梁として求むべきである。

階段部の鋼板の厚さも隔壁板として定めた厚さの 1 耗増と、これを鋼甲板と看做したものの何れか大なる厚さとする。

12.5 水密隔壁の開口

(第 282 條) 水密戸

水密隔壁にはそれを設くる目的よりすれば、それに開口を設くることは避くべきであるが、船内の交通用として最小限度のものを設くることは止むを得ない。例へば機關室後端隔壁より軸路に通ずる出入口、石炭庫に面する隔壁に於ける石炭取出口、甲板間を旅客室に供用したる場合に於ける甲板間隔壁の通行口等は一般に設くることが出来る。

開口を設けた以上はそこに水密戸を要するが、水密戸の種類は甲板間の如く近寄り易き場所に於ては官廳の承認を得れば蝶番戸と爲すことを得るが、その他の箇所に於ては二戸なることを要し、而も閉鎖装置は隔壁甲板上より操作し得る構造と爲すことを要する。

開口の閉鎖装置としては他に取外し得る板戸がある。これは機關室内の隔壁の開口に限られ、板戸は螺釘を以て固定し得るものなることを要する。

蝶番戸は隔たりたる場所よりの操作が困難なる上、更に確實なる水密が困難なる爲、上部甲板間の居住区域等の外許されないものである。

尚隔壁の開口に付ては第 273 條の規定に依り國

際航海に従事する旅客船に付ては船舶區畫規程の定むる處に依るべきである。即ち同規程に於ては水密隔壁の開口の配置及びその閉鎖装置に付き詳細なる規定が設けてある。

(第 283 條) 戸口附近の補強

隔壁の下部即ち船内に於て水密戸を設くる爲、防撓材を切斷する時、甲板間の隔壁に於て戸口を設くる場合に防撓材の心距を廣くした場合には、夫々防撓材を切斷せざる場合及び、防撓材の心距を廣げざる場合と同等の強力及び防撓性を保持するに十分なる構造と爲すべきは當然である。

斯かる場合の補強方法に付き規定してゐる。

(第 284 條) 支水弁

塗水排水の爲の支水弁又は支水コックを設けて一區畫内の塗水を他の區畫へ導くことがあるが、これは船首隔壁には設くることを許されない。尤も他の區畫と雖も検査の爲何時にても近寄り得る箇所に非ざれば設くることを許されない。

この種の弁又はコックは船尾隔壁には設くることが多いのである。船尾隔壁は最も重要な隔壁なるを以て許されないのである。

(第 285 條) 錨鎖庫

錨鎖庫は船首隔壁の前方に設くることが多いが、後方に設くることもあり、その場合にはそれを水密に構造する必要あるは勿論で、排水装置を要することに規定せられてゐる。

12.6 非水密隔壁

(第 287 條) 石炭庫隔壁

石炭庫隔壁(縦通する)にして梁柱に兼用するものに付ては規程第 211 條に於て仕切隔壁として全く同様に寸法が決定せられるであらう。即ち直上甲板間の荷重と、石炭に依る側壓とに依り寸法が決定せられるのである。

(第 288 條)

梁柱に兼用せざる石炭庫隔壁に付ては本條に規定せられてゐる。

尤も板の厚さは梁柱兼用の場合と同じく規程第211條第1號の規定を用ひて定めるのである。

防撓材の寸法は截面抵抗率算式に依り與へられ、防撓材の心距及び防撓材の長さより算定せられるが、規程第211條第2號の算式中第一項即ち側壓を考慮した算式なることが分るであらう。

(第29條) 最下部板

石炭庫隔壁の最下部板の厚さ及び高さの規定であるが、これは梁柱に兼用する場合、兼用せざる場合の兩方に適用されるのである。石炭庫隔壁の特殊性に鑑み當然であらう。(以下次號)

運通省新陣容

敵前展開によつて新任した五島運輸通信相は、海上輸送力の劃期的増強を圖るため、人事に官民一體の緊密なる體制を確立するに決し、2月26日これに伴ふ人事異動を發令したが、その結果船舶運管會總裁田島正雄氏は海運總局海運局長に就任すると共に、運管會總裁を兼任し又河合良成氏は海運總局船舶局長と共に、木造船建造本部長及び聯合會長を兼務することに決定した。この狙ひは船舶運航部門においては船舶運管會と監督廳を、又乙造船部門においては作業現場と監督官廳とを、それぞれ人的に緊密一體化して、實體を把握した施策行政の圓滑敏活なる遂行を實現し、以て造船運航の兩面から輸送力の飛躍的増強の布陣を、完璧ならしめんとするものである。

◆田島、河合兩氏略歴

田島正雄氏 海運局長田島正雄氏は明治23年生れ、兵庫縣出身、大正2年東京高商卒、宇治川電氣に入社、同5年大阪商船に轉じ昭和14年大阪商船專務取締役役に就任、同17年4月船舶運管會理事長、18年4月企畫院參與、同年10月船舶運管會總裁、12月運通省海運總局參與に就任今日に至る。

河合良成氏 船舶局長河合良成氏は明治19年生。東京都出身、明治44年東大法科卒、直ちに農商務省に入り山林事務官臨時外米管理部業務課長等を歴任、大正7年退官同8年5月東株支配人、同年12月東株常務理事、昭和4年日華生命保險專務取締役、同6年福德生命保險專務取締役等實業界に活躍、昭和14年4月滿洲國國務院總務廳勤務、同17年8月東京市助役、18年7月木船聯合會長、同年12月運通省海運總局參與に就任し今日に至つたもので、官民兩面に互る豊富なる經驗と木造船に關する知識が買はれて、今回の起用となつたものである。

◇地方海運局長は知事

五島運通相は、決戦輸送力増強を目的とする海運總局の劃期的人事異動を圖行すると共に、これに併行してこの際、地方海運行政機構の強化刷新を圖るための非常措

置として、地方行政協議會長たる都廳府縣知事をして地方海運局長を兼任せしめることとした。而して海運局の職員全部を、各協議會地區内の都廳府縣官吏と協力して地方海運行政に當らしめ、以て各主要地區における行政の綜合一體化を期することとなつた。從來の各海運局長はそのままの官等俸給で海運局次長となる。

海上輸送態勢強化

去る2月18、19の兩日開催された海運局長會議の結果は2月23日次の如く發表された。

一、海運局の機構整備 海運末端行政の整備強化のため松山、廣島、福岡、大泊の各海運支局を擴充する外、全國に互り支局の重點的配置替を行ふ。

二、非常増送及機帆船動員 海上輸送非常動員期間を設定し、荷役責任制の確立、機帆船計畫輸送體制の確立を期しこのため中央の權限を可及的に地方に委譲。

三、木船對策 地方廳をして今後一層木船建造に對して積極的協力を行はしめ、又船舶検査の機能を發揮せしむる如く措置する。殊に船舶修繕の促進、曳船、漁船、渡漕船等の小型鋼船建造を促進。

四、海上要員充足及船員援護 海事思想普及による海上要員の獲得を期すると共に、軍人援護に準ずる船員援護運動を強力に推進。

五、港灣防空 港灣防空を一段と強化すると同時に港灣機能の健全化のため、施設の保存改良に萬全を期する。

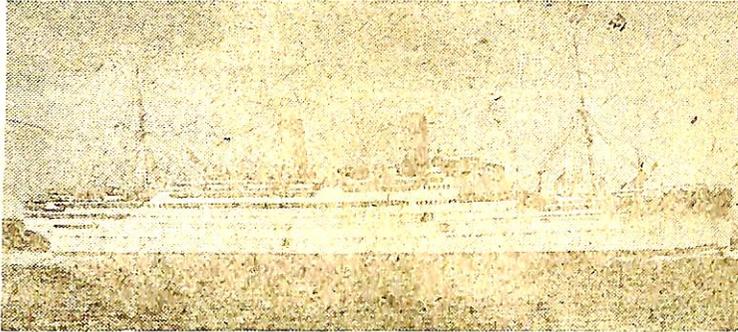
木船本部促進協力班を派遣

木船建造本部では、進水を終へて航行可能状態にある木船を即時就航せしめるため、今回引渡し促進協力班九班を組織し、全國木造船所に派遣、主機、補機、金物其他機裝品等の到着、取付狀況等を検討せしめ現地解決を圖ることとなつた。各班の構成は當局係官及び關係團體の首脳部で班長左の通り、

北海道地區=班長大倉囑託▷關東地區=渡邊囑託▷東北地區=高島囑託▷近畿地區=加藤囑託▷中國地區=辻書記官▷西國地區=成松書記官▷九州地區=泉書記官▷東海地區=山下地方技師(愛知縣)▷北陸地區=照木海運局技師(新潟海運局)

新記録と優秀船(中)

仲島忠次郎



(コンデ・ヴァルdez 號)

その後一變して 40 年の間は、英國內の汽船會社間に猛烈なる競走が行はれたが、キューナード汽船會社は 2960 噸のルシア號に依り、8 日 28 時間の新記録を樹立した。之に對してインマン會社は 5526 噸のシテイ・オブ・ベルリン號を以て 7 日 15 時間 28 分に短縮した。

次いでホワイト・スター會社の總噸數 5004 噸のブリタニック號が、7 日 10 時間 53 分と新たな記録を作り、之に劣らず 1881 年インマン會社の總噸數 8144 噸のシテイ・オブ・ローマ號は實に 6 日 21 時間の新記録を示し、歐米兩大陸の間を益々接近せしめるに至つた。

斯くの如く新記録も次から次へと破られ、1891—2 年頃の横斷日數は 5 日臺となり、漸減の道程を辿るに反して速力及び總噸數は益々増加し、速力も遂に 20 節を突破するものさへ現はれ、新記録を目ざす各汽船會社の競争は日に月に猛烈となり、目立つて激しくなつた。

超えて 1892 年ハンブルグ・アメリカン汽船會社のフルスト・ビスマークは 20.14 節の航海により、名聲を恣にした。次いで 1893 年キューナード汽船會社のカンパニア號(總噸數 12950 噸)は 21 節以上の速力を以てその覇を矜つた。が、1894 年ルーカニア號は西航 5 日 7 時 23 分、東航 5 日 8 時 38 分、速力 22 節で首位を占めた。されど 1897 年北獨逸ロイド會社は、總噸數 14329 噸、速力 22 節半のカイゼル・ウイヘルム・デル・グロイツセ號を建造して、1898 年 7 月 5 日 15 時 25 分の記録を作り、遂に覇權は英吉利海峽を越えて獨逸の手に歸した。

而して 1900 年ハンブルグ・アメリカン汽船會社のドイツエランド號(總噸數 16502 噸)が西航 23.15 節、東航 23.51 節の快速を以て之に代り、1901 年北獨逸ロイド會社はクロンプリンツ・ウイヘルム號(總噸數 15000

噸)、1902 年にウイヘルム二世號(總噸數 19361 噸)を造り、後者は 1906 年東航 5 日 10 時間、23.58 節にて D 號の記録を破つた。

されどキューナード汽船會社より總噸數 30100 噸のモレタニア號及びルシタニア號が出現するや、平均速力 25.88 節及び 26.06 節を出し、最高速力 27 節の快速を以て大西洋横斷日數も 4 日半に短縮され、モレタニア號は 1910 年に 4 日 10 時 41 分(クイinstown 紐育間 2780 哩)といふ新記録を作り、1929 年 8 月北獨逸ロイド會社のブレーメン號及びオイロツパ號の現はるまで、約 20 年間ブリウ・リ

ボンの保持船として、その檣頭高く名譽の旗を翻した。

	西航	東航	速力	最強日速
モレタニア號	4日10時42分	4日13時41分	26.06	676
ルシタニア號	4日11時42分	4日15時50分	25.88	666

ブレーメン號は初航海に於てシテルブル紐育間を 4 日 17 時 42 分、速力 27.83 節、復航 4 日 14 時 30 分、速力 27.91 節の好記録を示し、大なる衝動を與へたことは新記録のみに非ずして、再起不可能と目された盟邦獨逸が大戦の重病より科學的智囊を傾け、よく卓越せる優秀船を建造せることにもある。ブ號のブリウ・リボンを奪回した翌年オ號は 27.91 節の新記録を示し、更にブ號は 1933 年に 28.51 節の新記録を残した。

以上の如く速力の競走も最高潮に達したが、速力の増大より生ずる燃料消費量の膨脹せるにも拘らず、尙且つ最高速力を競ふ大なる原因は、實に乗客の吸引に關係せるため、同船の勝利こそタービン機關の優秀なることを示し、爾來同機關は軍艦及び互船に博く利用され、遂に獨占的地位を占むるに至つた。

由來旅行者にとつて交通機關に關する時間の短縮といふことは最も喫緊の問題で自動車と雖も日常交通機關に要する時間の短縮を望まざるものなく、また競争心も激しく偶々東海道線或は横須賀線が之と並行せる場合、先着を希ふといふ稚氣をもつことは筆者のみでもあるまい。おそらくさうした人間の心理は古今東西何所の國の人間にも共通してゐることは間違ひなく、加ふるに科學の進歩に従つて、交通機關の間に激烈な競走が起ることは、まことに當然といはねばならない。

いふまでもなく太平洋に比して大西洋は横斷の歴史古く、コロンブスのサンタ・マリア號は西班牙西印度間に

70日間を要し、有名なるメイ・フラワー號は64日を費してゐる。汽船として最初横斷したのは米船のサグアナ號にして、1891年に同船は320噸の補助機關附で、所要日數27日にして目的を達することを得た。

次いで英國キューナード汽船會社の第一船、ブリタニア號(1500噸)はその半數の14日8時間を要した。それより順次低下して9日臺の記録を作つたのはペルシア號にして、更に1884年にはアメリカ號が6日臺を築いた。この間實に28年の長年月に亙り、5日臺となつたのは1889年のバリー市號で、4日臺は1907年にルシタニア號が之を示した。

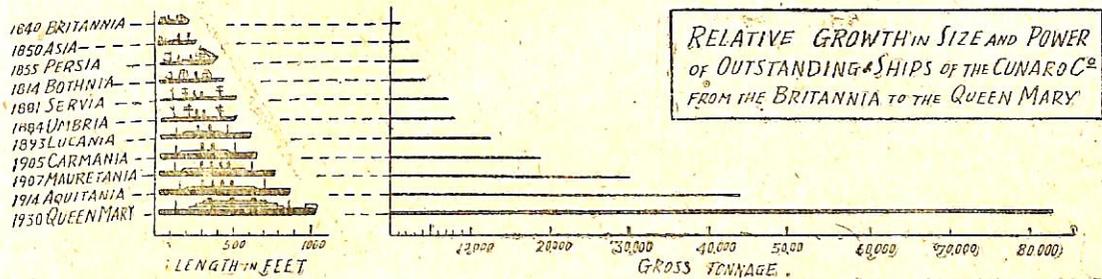
以來、30年の間科學の粹を蒐めて造つたノルマンディー號及びクイン・メリー號に依り、交互に新記録を作られて來たのである。今兩船の特徴を一言にして言ひ盡せば、前者は新奇を好む國民性を如實に示現し、船の全部が極端に流線化され、その他のものも革新的意圖を以て設計されてゐる。後者はそれに反してその殆どが保守的にして船體と雖も在來型の域を脱せず、設備も實用を主

とし敵英國國民の性質が遺憾なく表はされてゐる。

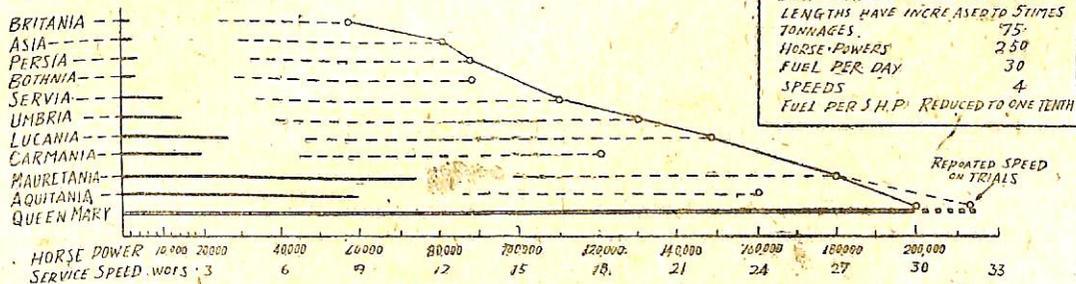
課題は中心に戻り、即ち1911年モレタニア號より大なる總噸數46400噸、長さ850呎と稱する、オリンピック號及びタイタニック號の姉妹船が、ホワイト・スター會社により建造されたが、速力は22節半にしてモレタニア號に及ばず、單に巨船として噸數の大なることを誇るに過ぎなかつた。

而してタイタニック號は米國へ向け航行の途、1912年4月15日北大西洋に於て氷山と衝突し、2千5百餘名の乗員中、1千5百餘名の生靈と共に、ニューファウンドランド沖に海底の藻屑と化し、世界の耳目を聳動せしめたのは有名なる話である。

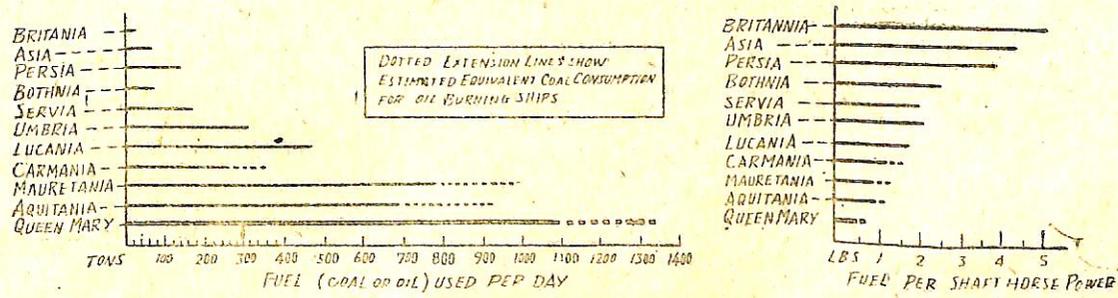
キューナード汽船會社はそれに挑戦し、45647噸のアキタニア號を建造したが、獨逸は之に對して總噸數52200噸のインペラートル號及び總噸數59957噸(幅100呎、深さ58呎、長さ907呎)のフアターランド號、56621噸(幅100呎、深さ58呎、長さ915呎)のビスマルク號を建造したが、同船の速力は各々24節を超えなかつた。



RELATIVE GROWTH IN SIZE AND POWER OF OUTSTANDING SHIPS OF THE CUNARD CO. FROM THE BRITANNIA TO THE QUEEN MARY



BETWEEN THE YEARS 1840-1936 LENGTHS HAVE INCREASED TO 75% OF TONNAGES. HORSE-POWER 250. FUEL PER DAY 30. SPEEDS 4. FUEL PER S.H.P. REDUCED TO ONE TENTH.



(ブリタニア號よりクイン・メリー號に至る優秀船比較表)

この3隻の獨逸優秀船も第一次世界大戰終戦後聯合國側の分割する所となり、イ號はベレンガリア號となり、ビ號はマゼスチック號として英に、フ號はレビアサン號となり米の所有船として再び活躍した。

以上の如く大西洋上に快速を誇る豪華優秀船の運命も變化極りなく、1915年ルスタニア號は獨逸潜水艇のために撃沈せられ、また制覇 20 年に及んだ英のモレタニア號は 1935 年に解體商の手に渡された。次いで海運界も漸く躍進期に入らんとする 1936 年、英のマゼスチック號も解體商の手に渡り、その最後を終らんとしたが、英國海軍省は是を借上げカレドニアと改名し、海軍の練習船として5年間使用した。また米のレビアサン號も過去數年間繋船されてゐたが、その後の消息は杳として耳にしない。

なほ、以上の3隻の他主要なる船舶は聯合國側に引渡され、それぞれの國へ賠償船として割當てられたのみならず、莫大なる償金を負ふ戦敗國獨逸の再起は到底不可能と信じられ參戰國の創痍も亦急速に醫し難く、暫くの間は優秀船建造の競争も中止となり、遂かに大西洋の波も平穩となつた。

されどこの秋我々の學ぶべきことは、盟邦獨逸が巨額の負債を負ひ、然も物資不足に克苦精勵の中に、不撓不屈の精神を以て速力 27 節の快速を有つ二大優秀船、總噸數 49746 噸のオイロツパ號を 1929年に、總噸數 51656 噸のプレーメン號を 1930年に大西洋上に浮べ、獨逸第 2 回戦に勝利を掌中に納め得たことで、これこそ獨逸魂の偉大なる力である。

それに次いで異とするのは、北歐諸國の船舶で、就中諾威船隊の大部の油槽船或は鯨工船は最も優秀と稱すも憚らざるに、同國は造船能力皆無なるため優秀船はいふまでもなく大中型船の建造になるまで悉くを海外に仰ぎしかも新造船及び内燃機船の所有率は世界第一を占むることである。畢竟するに産業も遅々にして貿易また旺盛ならず、且つ地味の肥沃ならざるため勢ひ生活資源を海上へ海上へと求めた結果にあるが、獨逸と共に學ぶべき點が多々あることと思はれる。次に記載の第 4 表の比率を以てそれを窺ひ知ることができよう。

超えて 1932 年伊太利も亦、首相ムツソリーニの制覇確立と共に自國船主義の國策を樹て、國幣を注ぎ以て優秀船の建造に努めたる結果、總噸數 51062 噸、速力 26 節のレックス號及び 48502 噸、速力 26 節のコンテ・デイ・サヴォイア號の出現を見るに至つた。

1933年レックス號は、ジブラルタル紐育間を 4日 13時 58分平均 28.92 節の新記録を示して、プレーメン號の 28.51 節の記録を破つた。ここに於て獨逸の手に歸した覇權も、4 年にして南下して伊太利に移つた。

一轉して佛蘭西は 1935年 5月、83423 噸、速力 29 節のノルマンディー號を大西洋の檜舞臺に登揚せしめるに及び、ビシヨツプロツクより 4日 3時 2分、29.98 節の速力にて復航は 30.35 節、4日 2時 25分の新記録を樹立し、ブリウ・リボンに初めて佛蘭西民族の頭上に燦然として輝いたのである。

今 1900 年以來築かれたブリウ・リボンの歴史を見れば、

第 4 表 各國新船、古船、内燃機船所有率表

(1936 年度ロイド船名録)

國 名	所有船腹 (汽・機)		新船 (船齡 5 年未満總噸數 4000 噸以上の汽・機船)		古船 (船齡 25 年以上の汽・機船)		内 燃 機 船	
	總 噸 數	割合	總 噸 數	所有船舶に對する割合	總 噸 數	所有船舶に對する割合	總 噸 數	所有船舶に對する割合
英 本 國	17,182,857	26.85	1,299,899	7.57	1,364,158	7.94	3,181,866	18.52
屬 領	2,990,126	4.67	167,349	3.59	829,196	27.73	333,503	11.15
米 國	11,905,281	18.60	251,438	2.11	2,543,931	21.37	732,086	6.15
諸 威	4,053,655	6.33	442,236	10.91	450,357	11.11	2,101,544	51.84
獨 逸	3,708,202	5.79	193,310	6.03	456,323	12.31	784,896	21.17
伊 太 利	3,056,753	4.78	161,504	5.23	640,630	20.96	645,250	21.11
佛 蘭 西	2,972,979	4.64	272,200	9.16	319,186	10.74	292,103	9.83
和 蘭	2,507,354	3.92	179,196	7.15	204,087	8.14	926,159	36.94
希 臘	1,800,850	2.81	4,825	0.27	633,582	35.18	7,897	0.44
瑞 典	1,506,557	2.35	40,544	2.69	476,649	31.64	586,865	38.96
西 班 牙	1,145,531	1.79	53,396	4.66	326,737	28.52	245,422	21.42
丁 株	1,134,029	1.77	72,057	6.35	149,630	13.19	523,638	46.18

獨逸	第1回	7年	計 11年
	第2回	4年	
英國	1回	22年	
伊太利	1回	2年	
佛蘭西	1回	1年	

溯つて1926年佛蘭西は總噸數43150噸、速力23節半のイル・ド・フランス號に次いで、1931年に總噸數42500

噸、速力21節のラストランチック號を造つたが、獨逸の高速巨船ブレーメン號の出現により、争覇圏外に置かれることとなつた。然し新奇を好む佛蘭西國民性として何條駛すべき、敢然とブリウ・リボンを獲得を目ざし萬難を排して立つや、1930年より設計にかかり、世界環視の中に造られたのが前記のノルマンデー號である。英國またはに黙し得ず、キューナード及びホワイト・

第5表 大西洋横断記録表

船名	建造年	總噸數	馬力	速力	長	幅	深	年	起點	終點	記録
Sirius	1837	793	320	8.5	178	25.5	18.25	1838	Queenstown	N.Y.	18 12 一
Great Western	38	1,340	750	8.5	236	35.5	23.25	〃	Bristol	〃	13 12 一
Britannia	40	1,156	740	8.5	207	34.25	24.25	40	Liverpool	Boston	14 8 一
Atlantic								52	N.Y.	Q.	9 17 15
Great Eastern	57	18,915	8,300	14.5	680	82.5	58	60	〃	L.	9 11
Scotia	62	3,871	4,570	13.5	397	47.5	30.5	64	Q.	N.Y.	8 13
Russia	67	2,960	2,800	13	358	43	27.6	69	N.Y.	L.	8 一 28
City of Brussels								〃	Q.	N.Y.	7 22 3
Oceanic	70	3,707	3,000	14.75	432	41	31	70	N.Y.	Q.	7 13 30
Britannic	74	5,004	5,100	16	455	45	33.75	77	Q.	N.Y.	7 10 50
Arizona	79	5,146	6,000	16.25	465	46	35.75	80	〃	〃	7 3 47
Servia	81	7,392	10,000	17	478	52	41	81	N.Y.	Q.	7 1 38
America	84	5,528	9,550	18.75	432	51.25	36	84	〃	〃	6 14 8
Oregon	83	7,395	13,000	18	501	54	38	〃	〃	〃	6 10 一
Etruria								87	〃	〃	6 4 36
Teutonic	89	9,800	17,500	20.5	582	57.75	39.5	91	Q.	N.Y.	5 16 31
City of Paris								92	N.Y.	Q.	5 14 24
Campania	93	12,950	30,000	22	601	65.25	43	93	Q.	N.Y.	5 4 30
Kaiser Wilhelm der Grosse	97	14,349	28,000	23.5	648.5	66	43	97	Sandy Hook	Eddystone	5 15 25
Deutschland	1900	16,502	35,000	23.75	684	67	44	1900	〃	〃	5 7 38
Lusitania								07	〃	Q.	4 15 50
〃								〃	Q.	S.	4 11 42
Mauretania	07	31,938	78,000	26	786	88	80	10	〃	〃	4 10 41
〃								〃	S.	Q.	4 13 41
Leviathan	14	* 59,596	66,000	23.5	950.5	100	110	23	Cherbourg	N.Y.	5 7 13
Majestic	22	56,551	100,000	25	956	100	112	〃	N.Y.	C.	5 5 21
Mauretania								24	〃	〃	5 1 49
〃								〃	〃	Plymouth	4 21 57
〃								29	〃	〃	4 17 49
Bremen	30	51,731			898.7	101.9	48.2	〃	C.	N.Y.	4 17 42
Europa		49,746	120,000	28	890.2	102.1	48	30	〃	〃	4 17 6
Rex	32	51,062		28	879.9	97	44				
Normandie	35	82,423	160,000	29.6	O.A. 1,029 P.P. 961	117.9	57.6	38			3 23 2
Queen Mary	36	80,774	200,000	29.6	1,018	118.6	68.5	〃			3 21 48

* American rule に依る噸數

略字 N.Y.=New York L=Liverpool C=Cherbourg Q=Queenstown S=Sandy Hool

第 6 表 總噸數 30,000 噸以上の汽船 (1938, 9 年ロイド船名録)

船名	國籍	總噸數	速力	建造年	長	幅	深	機關
Normandie	佛	83,423	29.64	1933	981.4	117.9	57.6	電氣タービン
Queen Mary	英	80,774	29.61	1936	975.2	118.6	68.5	タービン
Berengaria (舊 Imperialor 獨)	獨	52,101	23	1912	883.6	98.3	57.1	〃
Bremen	獨	51,656	27	1929	898.7	101.9	48.2	〃
Rex	伊	51,062	28	1932	879.9	97.0	44.0	〃
Europa	獨	49,746	27	1928	890.2	102.1	48.0	〃
Conte di Savoia	伊	48,502	27	1931	814.6	96.1	45.0	〃
Aquitania	英	45,647	24	1914	868.7	97.0	49.7	〃
Ill de France	佛	43,450	23	1926	763.7	92.0	55.9	〃
Empres of Britain	英	42,438	24	1931	733.3	97.8	56.0	〃
Nieuw Amsterdam	蘭	36,287	(20.5)	1937	731.7	88.3	50.0	〃
Mauretania	英	35,739	(22)	1938	732.0	89.5	47.0	〃
Paris	佛	34,569	21.5	1921	735.4	85.3	59.1	〃
Columbus	獨	32,565	21	1922	749.6	83.1	49.1	〃
Roma	伊	30,816	20.5	1926	705.6	82.8	38.9	〃
Augustus	〃	30,418	18.5	1927	710.9	82.8	46.5	内燃機

スター兩社を合併してその強化を畫し、キユーナード・エンド・ホワイト・スター會社を作つた。而して同社はノルマンディー號と相前後して設計した巨船も、1929年米國大恐慌の影響をうけ一時建造を中止したが、1934年再開し、1936年總噸數 80774 噸、速力 28 節と稱するクイン・メリー號は西航 4 日 7 分、30.14 節、東航 3 日 23 時 57 分、30.63 節の記録を残したためノルマンディー號の記録は破られてしまつた。次に兩船の主な要點を示してみる。

船名	ノルマンディー(佛)	クイン・メリー(英)
總噸數	79,280 噸 83,000 噸(改装後)	81,000 噸
長さ	1029'-0"	1018'-0"
巾	119'-5"	118'-0"
軸馬力	160,000	200,000
公試速力	32.12 節	32.72 節
型	流線型	普通型
處女航海	1935年6月	1936年6月
機關	電氣タービン	蒸氣タービン

1936年5月29日クイン・メリー號はサザンプトン港出帆に先立ち、エドワード8世は『處女航海の成功を祈る』旨打電したといふ。斯くて英國上下の信頼と期待とを蒐め處女航海も6月10日終了した結果は、

往航	シエルプール	アムブローズ間	3158 哩
	4日12時24分	平均	29 節13
復航	アムブローズ	シエルプール間	3195 哩
	4日15時15分	平均	28 節74

を示したが、次船を追うて時間の短縮を見るに至つたのである。

因にノ號の平均速力 29.64 節、ク號は 29.61 節といふが、兩船は常に伯仲せる速力を以て鎗を削つてゐた。英國はなほ是に慊たらず總噸數 85000 噸の超巨體と、巡洋艦の速力にも比すべき 32 節の高速力を有つクイン・メリーザベス號により對抗せんとしたが、偶々第二次世界大戦の勃發するやここに各國の鋭鋒も轉ぜられ、さしも激烈を極めた白熱戦も一時終局を告げるに至つた。

今、大西洋横斷記録表を第5表に示す。

されど一度歐洲の風雲急を告ぐる時、英のクイン・メリー號及びクイン・メリーザベス號は獨逸の襲撃を怖れ、勃に紐育へ避難廻航されたことは當時のニュースに報じられ、米の手に歸したノルマンディー號は、米本土に於て火災を起し轉覆したと傳へられたが、その後の運命は果して如何、希ば魚介の餌食とならんことを。

次にキユーナード汽船會社所有の著名船の相互比較及總噸數 30,000 噸以上の優秀船を挙げれば第6表の如くである。

更に續つて大西洋より太平洋に眼を轉ずる時、今日の如き我が優秀船隊を築き、七洋制覇の凱歌をあげるまで弛みなく幾十年の間血と汗を滲ませつつ戦ひ抜いた我が卓越せる造船技術の歴史的段階が、燦として展開されて行く。然も百年に充たざる短期間に我が近海より、よく世界に跨る所謂海運王國の勢力を驅逐し得た偉大なる力には思はず頭が下るものがある。(以下次號)

仕上機械に掛けた鑄物の熔接に 依る修理と二、三の改良

Carlton G. Lutts Paul Ffield.

豊富な経験の方々にはこの論文の缺陷を見出されることであらう。結局熔接技術が向上し、その成績の實用化が決定的なものとして證明せらるるに従ひ、仕上機械に掛けた鑄物の修理を熔接によつて一般的にすることが期待出来る。この章に於て筆者達は實際に仕上つた鋼鑄物の缺陷を熔接によつて修理し、鑄物とそれに費される労力の大部分を節約した實例を提出せんとするものである。

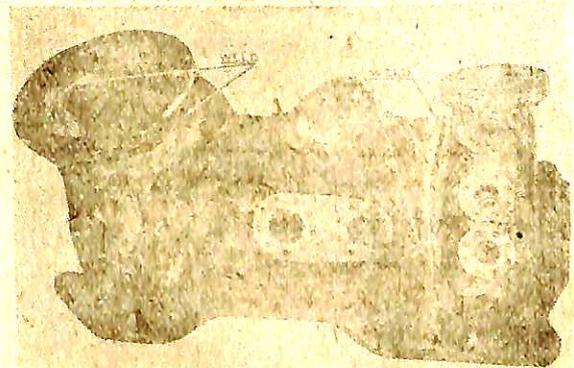
此の二三年を顧るに鑄物の修理熔接はすべて鑄物に瑕疵を残し悪い性質が引起されるとの印象を残して來た。此の條件は造船技術者の進歩が、高温度、高圧力に向つた結果、更に重い負擔となり、タービンや其他の高壓蒸氣機械を形成する主要部分に一層完全な状態を要求するに到つた。技術者には熔接は眞の接合ではなく、熔着金屬は通常單なる栓に過ぎないもので、熔接した部分品には不連続を惹起するものと考へられて來た。確に鑄物の熔接は當時にあつては多く熔接技術の信用はなく、世評の『鑄物の廢棄』として記録に残つてゐる許りである。

鑄物の熔接を材質的に變へる變化が色々齎された。被覆電極棒が進歩し、重い鑄物熔接の特別な技術が採用せられて來た。重い鑄物の熔接は直に實現されたが、分析にも拘らず常温では明かな困難に遭遇しなければならなかつた。軽い同鋼の部品には既に熔接が可能であつたに拘らず、鱗や龜裂が生じた。豫熱、内應力の輕減、適當な熔着金屬の肉盛等の重要性が認識せらるるに到つた。斯る發展の結果として鑄物母體に優る完全な熔接が生じたのである。

熔接の發達は重量の輕減を來し、この點に於て造船技術者により注目せられるに到つた。熔接鑄物から成る完全な構造は、眼に見えぬ缺陷を含む怖れある非熔接鑄物よりは喜ばれることは明確になつた。海軍省(米國)が曩に鑄物検査にラヂウムを利用する方法に先鞭をつけた時、完全な鑄物

構造の問題を採上げて極めて實現に近い點に到達した。Briggs と Geseluis の研究は餘りに周知の事であるからこれ以上の批評は必要でない。海軍省の技術審議會は、鑄物工場及造船工場と提携して、より以上の鑄物構造を作る推進力の舵取を勤めた。技術審議會は或る範圍を限つて自由に、極めて多數の熔接を行ひ、熔接修理後應力を輕減し、X線寫眞を撮ることにした。不合格の鑄物は次第に少くなり、完全な鑄物が得らるる様になつた。Fore-River の高壓用鑄物の不合格品は此の二年間に四パーセント以下になり、外の製作所の模範と信ぜられるに到つた。

此の様に技術審議會が熔接に對して寛容な態度を示して呉れた結果、間もなく鑄物構造が熔接に對して特別に設計される程の進歩を見るに到つた。Fore-River に於ては、第1圖に示す高壓タービン筒の如き鑄物が發達した。此の鑄物は三個の部分品から一製品に組立てられてゐる。斯の如き構造に對する利益は枚擧に遑がない。然し此の設計に於て最も望ましい事は、鑄物工が、各部分品を作る際、最も適した様に置くことが出来る事である。完全な鑄物は斯る技術の結果として生れるものである。注目すべき點は、仕事が小さくして行はれるので、工場費が熔接費の超過を喰ひ止めることが出来ることである。



第1圖 三個の熔接により組立てられた高壓タービン筒

Bethlehem Steel Company では、組立タービン筒の如き構造の熔接に可成の経験を積み、熔接縮みの調節と豫測に關する研究の必要性を相當に感得するに到つた。又この實驗に依ると、熔接は歪曲を起す様である。此の歪曲は調節も出來れば、消滅も可能である。作業を合理的に行ひ、適當に加熱をすれば、歪曲を惹起せしめる應力残留が記録上無くなる様に思はれる。この報告は爾來鑄物熔接の發展上重要な基礎となるに到つた。

工場設備の非常によい處に於てさへも、仕上機械の切削が鑄物に掛けられると往々缺陷が現れることがある。筆者達の意見では、斯る條件には半端な方法は適用出來ないものであると思はれる。缺陷部分は削鑿をなし、熔接で修理を行ひ、全鑄物の應力を再び減少せしめなければならない。此の缺陷には封緘熔接の如き半端な方法は危険である。更に我々は、現今の二作温度では、埋つた缺陷は封緘熔接部を通して筒逼をなし、漏口を生じると云ふ強い證據を持つてゐる。その爲、封緘熔接による修理は問題にならない。斯る問題の生じた場合、技術者は先づ缺陷が致命的なるや否やを決定しなければならない。此れはX線寫眞で決定せられる。此處で我々は海軍のX線寫眞標準だけが、缺陷の重大性を判断する唯一の方法であると考へる必要はない。此の標準は初め一般的な指針として發達したものである。而して修理の必要なく喜ばれる條件も最高温度最高壓力を受ける部分が應力集中の點ならば喜ぶには早過ぎるのである。

修理せられた仕上鑄物の實例を二三擧げる前に斯る經過の危險性に關する論争の諸點を明かにするのも意味があらう。修理熔接を行つた鑄物の歪曲は修理中に生ずる應力の運動の結果である。又應力を起す原因となるものは、充填金屬の收縮と膨脹であつて、この膨脹は熔接過程中に、各種爐間に起る温度勾配が原因となつてゐる。盛金爐の收縮により起る應力は温度勾配により起る應力に較べれば極めて小さいものである。熱應力の大きさと、その最大効果は、根本的に盛金の爐の豫熱・量・肉盛の度合、鑄物に關しては、熔接の運び方と生ずる應力残留程度等の原因に起因するものである。

簡単な計算では、熱應力の強さは温度差1度に付、(彈性係數)×(熱膨脹係數)である。此れを基本にすると、C-Mo鋼では温度勾配、華氏1度に付て應力の強さは(400度華氏の時) $= (30 \times 10^6) \times (7.9 \times 10^{-6}) = 273$ 封度/平方吋である。従つて華氏150度の温度勾配では35000封度/平方吋の應力を生じ、材料の降伏點に近づく。熔接過程は熱の影響を受けるものであるから、温度勾配の重要性に關聯して熔接の各段階を考慮に入れる必要がある。熔接を行ふに先立つて、鑄物を豫熱すれば、冶金學の原理に依つて、熔接面積の硬化と脆性化を防ぐ事が出来る。更に豫熱は脆性を防ぐ許りでなく、熔着金屬の肉盛によりて間接に起る高度の温度勾配を殺滅するのに役立つものである。最小豫熱の温度は母材と盛金の量に左右される。C-Mo鋼では、華氏400度が最小温度であつて小修理に利用せられ、盛金量の多い時は、放射熱の損失を見積つて更に高温度を利用する。

熔接中熔接帯は鑄物自體以上の高温度となる。熔接帯の熱膨脹は、帯から隔つた點とは異なる。冷却に於ては、熔接帯はより早い速度で冷え、ここから廣い範圍に温度冷却が進むのである。總ての點が、同時に同温度範圍を以て冷えるのではない。此の熱膨脹と收縮との變化に依り、高度の内應力が生ずるのである。此れが降伏點を超えると、材料自身が參つて、運動が制限されぬ限り、歪曲を起すに到る。應力強さは斷面の變化が此の面積内にある場合には特に大きい。

熔接の運び方は又極限の歪曲を決定する要素である。この運動が全く局所的な處では全歪曲も小さい。然し機構作用によつて小さい部分的な運動も隔つた點で大きい運動をする位置ならば、帯は局部的であつても、全歪曲は相當大となる。假令、應力形成が熔接には附物であつても、その大きさと、効果を最小にする爲に或る手段が採られ得る。此れには熔接速度の調節と適當な槌打がある。歪曲は直接熔接帯附近の金屬の不均衡から起るから、ビードの槌打と、その周圍の面積が反作用をする。加ふるに熔接面積の槌打を極めて上手にやると、普通冷却を受けて起る收縮に等しい量だけ反對方向に押擴げることが出来る。この槌打の際は、注意を拂つて行はなければならない。

何故なら、鑄物は直に龜裂を生じ易い埋つた應力を持つ様になるからである。後述する様に、槌打は又、修理鑄物の歪曲を修正する爲にも用ひられる場合がある。

熱應力を起す他の原因として熔接盛金量と速度が挙げられる。理想的に云へば、熔着金屬が全部一緒に充填されれば、最小の歪曲しか起らぬし、又反對に熔着金屬の量が無限に小量づつ充填されても同様である。盛金が全部一度に肉盛されれば熱應力を生ずることが窺知出来る。然し應力状態は比較的短時間續くに過ぎない。又極めて少量の盛金を一度に充填すれば、温度勾配は最小に保持せられる。此の中間の熔接速度を使用する事に依つて最大の歪曲が起る。何故なら大さを有する熱應力はある時間的瞬間に形成せられ、働きが與へられるからである。斯くして徹通と全く類似した方法に従つて、作用と歪曲とを生ずる。實際最も理想的な状態に近づける爲には肉盛量を極く少くする事である。一例を採れば、 $\frac{1}{8}$ 吋棒を用ひた場合には $\frac{5}{32}$ 吋やそれ以上の棒を用ひるよりも歪曲が僅かである。此の様な低い熔接速度と、適當な槌打に依つて、歪曲は最小に保つことが出来る。

熔接中に導入された應力は、その軽減の操作を施して大部分消散することが可能である。華氏1100~1200度の間では、豫備策を施せば、應力の分る再調整とその結果の消失が起つて、歪曲は無くなる。根本的豫備策は週期的打撃を與へながら製品を適當に支へ、緩慢な加熱及冷却温度を保持することである。應力減少の操作を施しても、不均一な加熱や冷却から新しい熱應力を生ずる。

大體の加熱速度は400° F/時/最大厚さ(吋)であると考へられてゐるが、安全率として、此の速度の大體二分の一が加へられる。立派な物にはこの速度が薦められる。他の熱處理法と異り、温度保持時間は厚さの一次函數ではない。温度は二時間で充分である。何故なら最初の一時間で高い應力が元の状態に軽減せられ、後の二時間で、全體が安全な状態に還る。作業は新しい熱應力の生ずるのを避ける爲に、華氏400度に達する迄は途中で爐から動かしてはならない。

次に度々起る問題として酸化及鑄垢が重要な要素として採上げられる。瓦斯燃焼爐では、鑄垢に

よる鋼の減量は普通の應力軽減に使用する温度では消路出来る。赤い粉末以外には觀察が出来なかつた。空氣量加減のない電氣爐に於てさへ、華氏1200度の際の酸化量は多過ぎることはなかつた。ケロシンや他の方法による洗滌を行ひながら、目荒な配化物を除去すれば、少時間回轉してゐるタービン表面の様な表面を現す。『鑄垢』と云ふ言葉は此の出所を知る上に重要な意義を持つものと考へられる。第1表はC-Mo鑄物とC-Steel鑄物に就て應力減少温度の上限に於て、鑄垢から得られた減少量の良い例である。

第1表
電氣爐の應力減少温度に於て
鑄垢による厚さの減少

時間	1250° Fに於ける 直徑の平均減少	
	軟鋼 吋	C-Mn鋼 吋
1	0	.001
2	0	.001
4	.001	.001
9	.001	.001
16	.001	.001
24	.002	.002

備考 此の減少は半徑 $\frac{3}{4}$ 吋の棒を測定せるものにして、平面的減少は大約上の $\frac{1}{2}$ と見做さる。

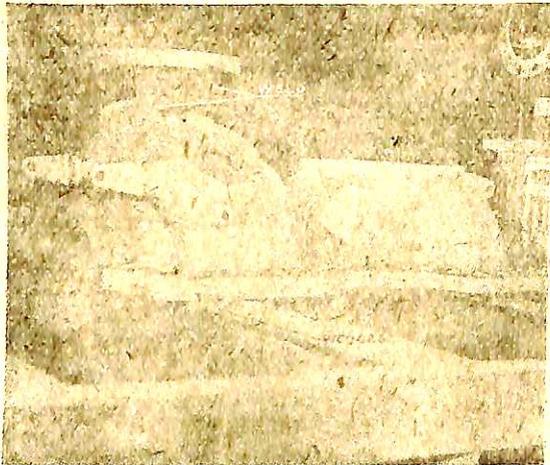
鑄落を生ずる爲、金屬損失を怖れる結果、仕上機械に掛けた部品に時間を長く、温度を低くする應力減少法を施すことが賢明なりとの提案が出される。筆者等にかかる豫防法は必要でなく、又その結果として妥當ならざる應力減少を導く可能性があるとの見解を持つ。應力減少は彈性的な流れを持つ繊維の短時間内の徹通作用と考へて差支へない。考慮すべき條件として、時間と温度が挙げられる。時間と温度との相互關係は筆者等の未だに窺知し得ざる處である。C-Mo鋼に對しては一時間に華氏1200度が最適温度であつて900度になれば、5時間であらうと、5000時間であらうと充分とは思はれない。應力減少に就て時間と温度との間の關係に付て論文が發表せらるる迄筆者は低温度と長時間に付て言及を避けよう。

缺陷のある鑄物の實際の修理に就ては次節に於て、鑄物を三群に分類してその経過を述べることにする。第一群の鑄物は歪曲の量が許し得る範圍

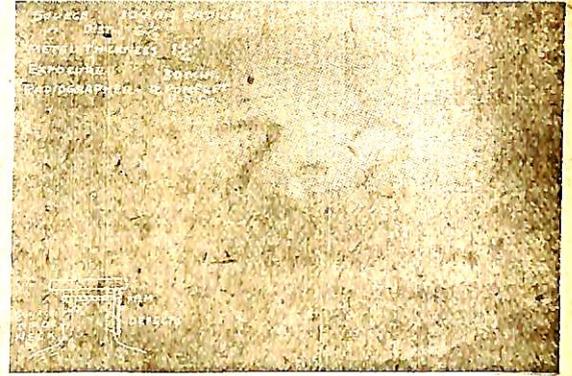


第 2 圖 第 3 圖に見られる缺陷部削り後の
高圧タービン管入口

に在るもので、これには歪曲を除く特別な豫備策は必要としない。第二群は再び機械に掛けて歪曲の量を●る限度迄制限出来るものである。第三群は、修理熔接後は機械に掛けることの出来ない仕上鑄物の代表的なものである。故に此の群に關する熔接歪曲は機械以外の方法で最小にし且此れを除去しなければならぬ。第一群は小さい歪曲に堪へ得る鑄物であり、第 2 圖に示す高圧タービン蒸氣入口では、X線寫眞を撮ると、第 3 圖の様な缺陷を含んでゐる。此の部分は最高温度の部分であり、入口管の頭の應力は連続せる蒸氣流の影響を受け一定値でないから、缺陷面積の完全な削削と充分な熔接を必要とする。この場合、扱れが僅かであれば、入口の鋳表面を新しくすることに依つて調整が出来る。その爲、特別な豫防策を必要

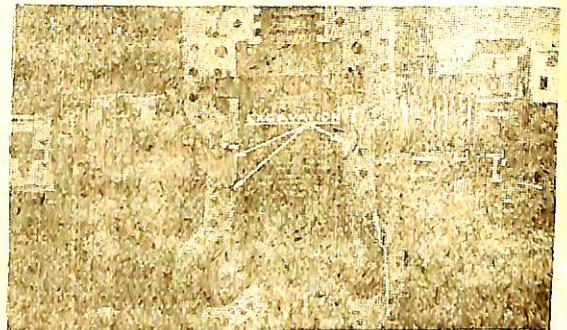


第 4 圖 爐の車底上の修理熔接を施した高圧タービン管、應力軽減後に於けるもの

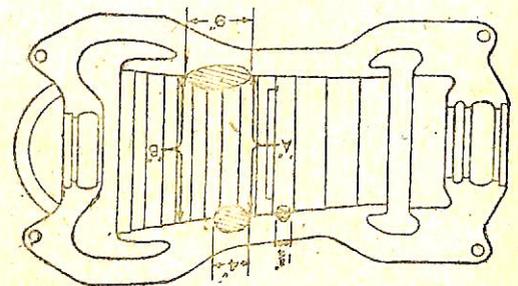


第 3 圖 第 2 圖に示された蒸氣入口の缺陷を
通して撮影せるレントゲン寫眞

としなぬ。鑄物は下向熔接の位置に置き、廣い面積に互つて華氏 400° 迄豫熱する。熔接は割穴の周圍に盛金を行つて、一樣に穴埋はしない。槌打を施して熔接收縮を殺滅し、残滓の流出を確にする。熔接途中と終了後、入口曲縁と前の曲縁接手の間で測定を行ふ。熔接後、鑄物は華氏 1200 度で應力軽減を行ふ。鑄物の支持には立派な治具は必要でない。第 4 圖に示す様な車體の底狀爐に於



第 5 圖 フランジの仕上機械をかける間に現はれた缺陷——切削後の粗削の H.P. タービン管



第 6 圖 高圧タービン管の熔接に依る扱れを示す
(熔接前 A=21.986吋 B=23.003吋)
(熔接後 A=21.997″ B=23.020″)
(焼入前 A=21.999″ B=23.015″)

かれ、鋼楔で處々を支へる。應力軽減を行つた後で測定すると、歪曲はどの點に於ても 0.001 吋以下に止る。機械に掛けた表面は光澤の減少がみられ、鑄物の塗料は焼消えとなるが、それ以外は悪い影響はなかつた。然し鑄物は完全なものとなり、埋つた缺陷の心配が此の部分に起ることは無い。

第5圖は鑄物の第二群を示す。歪曲の面が修理後再び機械に掛け得るものである。タービン筒の曲縁に最後の切削を施した時、二個所に鏽が含まれてゐたが、仕上が粗いならば見付ける事が出来なかつたらう。鑄物は粗仕上であつた。口径は $\frac{1}{16}$ 吋を超えたが、此の限度内の反りは許される。又曲縁を少量削る事は簡単なことである。穴明を立派に仕上げて、盛金は前の鑄物と殆ど同じ方法で盛られた。又豫熱と清洗もその後で行つた。熔接

による平な接手の反りは大約 0.007 吋であつた。口径は再び近似的に 0.012 吋擴げられる傾向がみえた。第6圖を参照して注意を惹く事は、此の鑄物の應力軽減後、口径の“B”値は僅かの回復を示してゐることである。修理後、平面の接手は 0.007 吋の反りを除く爲に再び機械仕上をなし、鑄物は仕上中割を施された。

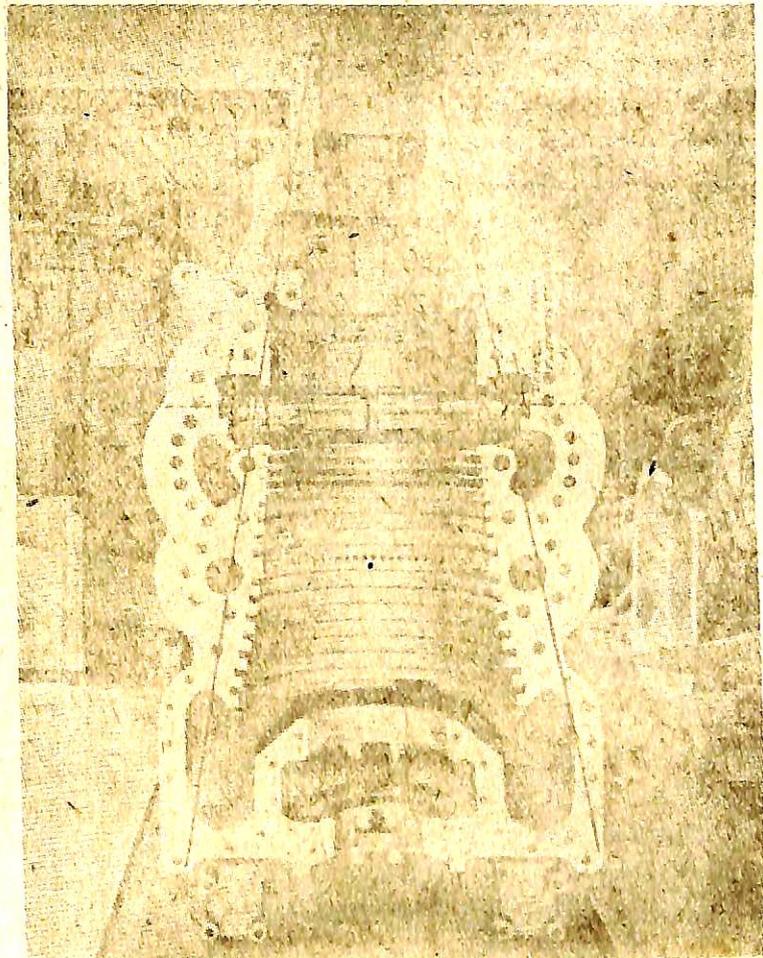
第二の修理熔接の例は僅か損れがあつた時に機械修理を施すものであつて、第7圖の高壓タービン筒に見られる。此の鑄物の缺陷は第三段落壁の中央と蒸氣室圍壁に見られる。缺陷を除去した後、鑄物を豫熱して熔接を施した。盛金の層と近接面が槌打せられて、熔接の盛金の重量は 30 封度であつた。母體の應力減少は華氏 1200 度で二時間施された。熔接後測定してみると、一方の曲縁は 0.006 吋盛上つてきた。研磨に依つて鑄物を要求通りの平面にすることが出来た。

熔接を行つた後で機械仕上を許せない修理の一例を第8圖に示す。此れは低壓タービン筒である。先づ並

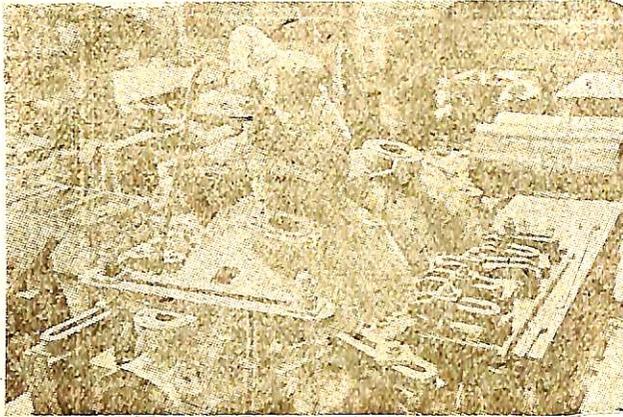


第7圖 H.Pタービン筒の缺陷の局部削り

んである四列の翼に注目しなければならない。従つて換れは熔接申最小に保たねばならないし、又機械を用ひないで除かなければならない。此の鑄物の缺陷は衝動翼に導くT型切込の内にある。此



第8圖 L.Pタービン筒の缺陷の局部削り



第4圖 扱れたタービン箱の
要求限度までの振り直し

の瑕瑾は範囲が広いので、鑄以外の處で鑄物を二分して除去しなければならない。第8圖で下方に僅かの穴がある。これはT型切込に沿つて續いてゐる。熔接をする前に、第8圖に示す如き測定を行つて、これを『平面』測定及『C』測定と便宜上呼ぶことにする。熔接の爲鑄物を華氏400度に豫熱した。盛金と周圍の面の槌打は前述の通り行ひ、盛金の重量は、大約50封度であつた。華氏1050度で4時間應力減少を施した結果、平面損失は7呎の長さに付0.014吋であつた。T型切込の徑が0.005吋の收縮をなしてゐる。寫眞を見ると、曲縁の平面損失に依つてT型切込の徑の收縮が起

つてゐることが分る。此の鑄物の幅と口徑は許容限度以上に變化しなかつた。

扱の修正は第9圖に示す方法で行ふ。箱は臺上に支へ、T型切込の反對側に張力が掛かる様に箱端に荷重を加へる。寫眞で示す様に、此の面を槌打した結果、初めの熔接收縮と反對方向に、加へた張力を以て盛金が擴げられた。槌打は扱が消える迄續けられる。此の鑄物の應力軽減の操作によつては寸法上の變化はみられない。然し別な場合では、最後の要求量を超過したままでよい事がある。この場合は應力軽減による僅かな寸法上の變化は許されてよい。

總括すれば次の通となる。即ち機械仕上の表面が廣く、その平面と寸法が、決つた限度内に保つ必要のある鑄物では、熔接の完全な修理が利くと云ふことである。長さ7吋、重量は2種以内の鑄物ならば、50封度の盛金を施せば修理可能である。尤も修理上の諸問題は前述の特別な鑄物では豫備策の遵守方法に付ては各人の考へで違つて來る。而て適切な熔接技術の利用に依つて、以前は廢棄せられた様な鑄物を充分修理することが出来る。

(“American Society” of Naval Engineers
Vol. 53 Aug. 1941)

(83 頁よりのつきづ)

ボス比=0.200 $m=0.256$ $h=0.0536$

$\theta=8^\circ$ $z=0.125$ $m_1=0.781$

毎分回轉數=214

翼材質 鑄鋼

翼断面 エーロフオイル型

前と同様にして

$\sigma_0=18.1$ $S_0=23.2$ $S_0'=15.7$

$k_1=0.130$ $k_2=0.264$

$\sigma = \frac{\sigma_0}{m_1} = \frac{18.1}{0.781} = 23.2 \text{ kg/cm}^2$

$S_c = \frac{k_1 S_0}{m_1 h} = \frac{0.130 \times 23.2}{0.781 \times 0.0536} = 72.1 \text{ kg/cm}^2$

$S_t = \frac{S_0'}{m_1} \left(\frac{1}{h} + \frac{k_2}{m_1 m} \right)$

$= \frac{15.7}{0.781} \left(\frac{0.130}{0.0536} + \frac{0.264}{0.781 \times 0.256} \right)$
 $= 75.5 \text{ kg/cm}^2$

圖式積分に依る計算結果は、

$\sigma = 24.6 \text{ kg/cm}^2$ $S_c = 77 \text{ kg/cm}^2$

$S_t = 82 \text{ kg/cm}^2$

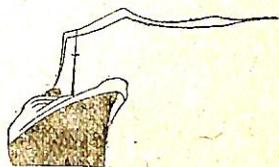
この場合 $z=0.125$ でこれに對する修正を施せば、

$\sigma = 23.2 \times 1.04 = 24.1 \text{ kg/cm}^2$

$S_c = 72.1 \times 1.06 = 76.4 \text{ kg/cm}^2$

$S_t = 75.5 \times 1.06 = 80.0 \text{ kg/cm}^2$

大體實用上は充分な程度の一一致を見る。この場合の S_c の値も回轉がこの程度になると許容壓縮應力に對して無視出来ないことを示してゐる。



看 燈 餘 談

紀 藤 庄 介

燈臺の道

島の燈臺へ草は枯れつゞけり 井泉水

三浦三崎まではバスが通ふ。十分ほど、手押し舟に乗ると、白秋がらぎうねずみの雨を降らした城ヶ島の磯に着く。ここから燈臺へは七町の草の道である。

燈臺の道つらつらつばき咲きつゞく 層積雲

御神火を仰いで元村棧橋に上がると、あるいは一里半。自轉車でも行ける。岡田行のバスから岐れて、あんこの大鳥節と小鳥の唄とを雑木林の間にききながら、一里たらず、大鳥乳ヶ崎の燈臺の道。

東風の磯下總の國ここに盡く 秋櫻子

兩國から銚子まで汽車で三時間。大吠崎は、銚子から、電車なら燈臺下、バスは燈臺門前まで、自家用車は玄關に乗りつけられる。どれも十分そこそこの道である。

門前には喫茶、みやげ店が軒を並べ、それから海水浴旅館がつづいて居る。これでも下總の國の果てに相違はない。

こんな燈臺は、恰好な詩境でもあらうし、それだけでなく、四時、千客萬來で混雑する。ほんたうに國の果て、地の極みといったやうな、それも手近な東北の二つの燈臺の道を行つてみよう。

金華山

私は、この春、金華山神社から金華山燈臺まであるいた。馬も車も通はぬこの山道はあるくより外に仕方がないのである。しかし、あるいは、あるくことのありがたさをしみじみ感じた。

山麓のわたしを渡り金華山の神苑を抜けてから一里十八町の小徑は、峰となり、谿となり、小川を渉り、峠を越えて行く。みちのくは未だ早春五月、山はつつじの花に燃え、若葉の白ひが衣を濡らすほどであつた。全島斧鉞を知らない原始の深い樹林で、青苔の生えた道がその間を縫うて居る。尾根には霧が去來して居た。小鳥が啼きかはし、群猿が枝を傳うて飛んで居た。向ひの峰に遊んで居る鹿の姿も見えた。

この道を行き、行き盡くしたところに、金華山燈臺が、眼ちはるかな太平洋に臨んで、崖の端に、眞白な姿で立つて居るはずである。

私の外には誰も居ない道であつた。

この道は燈臺の人々の外には、郵便配達か、猿か、鹿か、又は私のやうに極く稀に燈臺を訪れるものでなくては通らない道だ。

私は獨りあるきながら思つた。

この島に燈臺が出来てから六十年あまり、その間、燈臺の人と世間とをつないだ只一本の道だ。すべてのものは皆この道をはこばれた。嬉しいたよりも、悲しいたよりも、米も、野菜も、おもちやも。

ある夏の朝には、母に連れられた子供達の足が、暑中休暇の間を父と一所に暮らすうれしさに、この草露をふみわけて、どのやうに急いだことであらう。

ある秋の晝には、新妻を迎へて來た青年が「あ、いま啼くのは、あれは山鳩だよ。」と、うしろを振りかへつて、新しい藁草履の人にはほほ笑みかけたことであらう。

ある夕は、聖職に殉じた魂が、ふたたび落葉を踏んで、遙かなふる郷へ歸つたであらう。

この道は、それら、あらゆるものを載せて來た。この山の樹々と石とは、それらすべてを觀て居たのだ。

私は佇ちとどまつて、路傍の老いた樺を撫ぜた。幹にはあたたかい血が流れて居た。土を兩の手に掬ひあげた土から高いかをりが立ち昇つた。

暗い海に、燈臺の聖火が燃えつづくかぎり、この道は

いつまでも存在するであらう。

尻矢崎

奥羽の海岸の大部分は、山嶽が直ぐ海に迫り、峰が突き出でて岬となつて居る。一つの村から隣りの村へ行くにも、舟でないかぎり、海沿ひの険しい、道ともいへない山坂を越えねばならない。三陸海岸の籠崎燈臺、男鹿半島の入道崎燈臺、下北半島の尻矢崎燈臺など、それぞれ一路はるにか難澁の道かつづいて居る。

尻矢崎は、下北半島の東の端が牛の角のやうに太平洋へ突き出た先で、みちのくの忍山の奥にある田名部から更に八里、向ひは津軽海峡を越えて、渡島の恵山の噴火が見える。

夏は自動車ややれないことはない。しかし、峡谷をわたり、車體を埋めるほどの草を分けて、起伏した原野を進まねばならない。

岩屋部落を通り過ぎると、ずつと前から遙か地平線に見え隠れして居た白い燈臺が、くつきりと姿をあらはして来る。ここから二里の曠野の中は、ただ、燈臺一つを目あてに辿つて行く。このあたりは、いつでも、烈しい風が太平洋から、津軽海峡から、渦まいて吹き上げて居る。しかし、最も恐ろしいのは、たとへ、晴れた青空の日でも、もし、扇毛ではいたほどの一とすじの妖しい雲が、水平線か、北海道の山かに、その頭をのぞかせたとしたら、一本の煙草の火の消えない内に、海と陸とは全く暗に閉ざされてしまう。それは、經驗のない人々には想像もつかぬほど猛烈な、春から夏への暴風であり、秋から冬への吹雪である。

明治の初年から今日まで燈臺の御用を勤め、後方輸送の大役を引受けて居る田名部の老人は、この道で幾頭の愛馬を失つたことか。彼自身も、この原で幾度死に面したことか。通ひ馴れた燈臺の人々さへ、一夜を草に蹲つて明かすくらのことは珍らしくない。雪にその屍を埋めた惨事もある。

いづこを旅しても、名だたる山、名だたる岬には、きつと、神佛の御堂がある。

尻矢崎は、やまとの國の北の端である。そして、その海底には、昔から、難破した數知れぬ船の残骸と、船人の霊とが眠つて居る。しかし、ここには、祀られてあるものは何もおほさぬ。

籠崎も、金華山もまたさうである。

そこは、あまりに、神にも、佛にも、人間にも遠い地の果てであつた。

信仰の及ばない涯を科學が拓いた。聖者に代つて、燈臺の人々がその加護と祈りとに奉仕した。

現代の奥の細道は、馬の尿をかけられながら朦朧とおきふしする代りに、恐い旅籠であり、立つて乗る汽車であり、石炭の煤であり、車馬の埃である。もしそれ、青山夢に入ること切りなる人ならば、私は、燈臺の道の旅することをお勧めする。

その燈臺の道は、太古の姿そのままであり、その道の果てには、暗い洋を照らす數百萬燭光の閃光と、濃霧や吹雪を透して響くサイレンと、艦船に應へ航空機を喚ぶ無線との一體が築いた科學の殿堂と、それを護つて、海洋と大空との休むことのない自然の抗戦に闘ひつづながら、今、國を擧げての聖戦前線に、不斷、海空の護りに就いて居る一團の人々を見ることが出来るであらうから。

波は見て居た

スコットランドの西、ヘブライデス群島から二十海里ばかり離れたところに「七人の獵人」と呼ばれて居る七つの小島が大西洋の荒波に揉まれて並んで居る。ここには漁村があつたこともあるが、今は樹木も耕地もない。岩ばかりなので、海鴨や、かつを鳥など海禽の巢に過ぎなくなつてしまつた。ニューヨーク、ボストンとオスロ、コペンハーゲンあたりとを往復する船舶の通り路に當つて居るが、荒海ではあり、その上、霧が深いので、船舶は、この島の一つにあるフランネン燈臺を只一の目當として航海して居る。恐らく、日本船でこの沖を通つたものは未だあるまい。

今次世界大戰の當初、一九三九年八月三十日、獨逸の巨船ブレメン號は、うまくニューヨークから陸出して五日目、洋上で祖國が英國と戦闘状態に入つた無電を受けてから、危険な敵の封鎖を潜り、ソ聯ムルマンスクを経て、母港ブレーメルハーフェンに歸つた時は、この遙か沖合を迂回したのである。無論、監視の眼が光つて居る燈臺視界内を通りはしなかつたに違ひない。この邊はチャーチルラインの全英防禦線の一つであるオークニーからかけてアイスランド、グリーンランド機雷網の中軸となつて居て、船舶の通航など思ひもよるまい。

このフランネン燈臺で四十年前に起つた出来事は、今日まで、解けない謎として残つて居る。

それは、世にもうす氣味わるい、海の秘密としてよく語られるマリー・セレスト號の話と全く同じである。

一八七三年十二月四日、ポルトガルの遙か沖合に、帆を揚げた三艦船が波にゆられて漂つて居た。通りかかった英國船が不思議に思つて、信號を送つてみたが何の返事もない。結局、短艇を卸して乗り移つてみると、なんと、船中一人の人影もなかつた。

船はきれいに手入がゆきとどいて居る。短艇は一隻の不足もなく揃つて居る。船艙には樽詰の酒精が満載してあり、水は水槽に満ち、食料は厨に豊かである。船長夫人の衣裳箆笥には頸飾や寶石が納まり、金庫にも手がついては居ない。船長室の机の上の薬の小瓶はちやんと倒れずに立つて居り、日誌が展げてあるなど、これは船を棄てて逃げたものでもなく、暴風に會つたものでもなく、海賊の仕業でもない。全く、身ぶるひのするやうな光景である。只一つの不思議、それがこの事件に底の知れない、迷路の入口をのぞかせて居るのは、こくめに記してある船長の日誌、出帆以來二十八日目のその日の最後の行が「わが妻フアンが……」でぶつ切り切れて、それが非常な走り書きであることである。

これがマリー・セレスト號である。

船長は、この航海に、はじめて妻と二歳の愛兒とをニューヨークから同伴した。外に二人の運轉士と四人の水夫と都合九人の人々が、この日、船の中か、海の上か、何處かで、どうかして消えてなくなつてしまつたのであつた。

さて、フランソン燈臺の出來事であるが、一九〇〇年十二月二十六日、ヘブライデスから燈臺へ二週間目毎に交代員や、食糧、飲料水などを運ぶ船が島に錨を入れた。いつの時でも、三人の燈臺員は船を待ちかねて、岩の道を船着場へ駆け下りて来て歡呼の聲を揚げるのであるが、その日に限つて誰も見えない。船では、何かしら不安に襲はれながら、大急ぎで短艇を下ろした。

燈臺には人の氣はいいもない。誰の居室も不斷の通りで何の變りも見出せない。燈塔へ上つてみるに、晝間は卸してあるべきはずのカーテンが曳かれずにその儘になつて居たし、燈火は燃えるだけ燃えて自然に消えた痕跡があつた。日誌の最後は一週間も前の日の午前四時で終つて居た。

全島を探しても、三人の身に着いた髪の毛一とすじ見付からなかつた。

一體、どうしたといふのだらう。

ここにまた、同じ事件が、近頃、朝鮮の一燈臺に起つ

たといつたら——歴史は繰り返すなどといふことばでは、あまり單純で片付けきれない。

昭和十五年の一月の末頃、「仁川港口の八尾島燈臺の燈火は消えて居るから、航行船舶は注意を要す。」といふ無線電信が、毎夜、朝鮮西岸を通航する船舶から放送せられて居た。總督府では直ぐ出船の手配にかかつたが、連日、北西の強風が吹きつり、殊に氣温は氷點下十五六度、沿岸一帯は氷に張りつめられ、沖合は氷塊が重なり合つて居るといふ状態で、手のつけやうもなかつた。

八尾島は、仁川の南方九海里に在る饅頭のやうな圓い、周圍半里あまりの小島で、燈臺は仁川港出入と、沿岸航路との重要な目標なので、小さいながら、朝鮮では最初に建設せられたものの一つである。

島には住人はなく、燈臺には燈臺長と小使との二家族が住んで居た。

この不安の中へ、仁川附近一帯の燈臺へ糧食、郵便物等を配給して巡つて居る專屬船が、八尾島の報告を持つて仁川へ歸つて來た。「漸く、今朝、八尾島へ近寄ることが出來たが、幾度汽笛を鳴らしても燈臺から合圖がないので、上陸してみたが誰も居ない。」といふのである。

直ぐ、遞信、警察、水産試験場から成る一行は、もの凄しい氷海と風波と潮流とを難航して八尾島へ強航した。

調査の結果は、燈臺も舎宅も何一つ異状はない。燈塔は、たとえれば點火出來るやうにその日の準備はきちんとしてある。机の上には流氷観測表が展げてあり、一月二十九日午前九時二十分までの記録が載つて居る。燈臺長の部屋は、暖い冬の陽が一ぱいに射し込んで、一匹の蠅が硝子窓にぶつつかつて騒いで居る外、すべてはあつた儘である。鮮人小使の宅には、寢床が敷き放しで、女の子の上衣と足袋とが脱いであり、臺所の釜には飯が燻いたままで、まだ手がつけてない。

外の草叢では野兎が群れ遊んで居る。

この何事も超らなかつたやうな平和な別天地に、五日前までは、燈臺長と、冬休暇を父と一所に暮らさせやうと、十四を頭に三人の子達を仁川から連れて來て居た奥さんと、小使と、その十八になる娘、その弟との八人の極樂の生活が營まれて居たのであつた。

これ等の怪奇な出來事の真相と、消えてしまつた人々の在り處については誰も知らない。ただ、私共の知つて居ることは、そしてそれが一番いけないことは——これ等は、正しく、事實である、といふことである。

—(筆者は運輸通信省・標識技師。在香港)

★ 翻 譯 文 献 ★

- [1] 油槽ディーゼル船サターナス
 [2] ラ・モン廢熱ボイラー
 [3] タンチー船用ディーゼル・エンジン

[1] 油槽ディーゼル船 サターナス (Saturnus)

單螺旋ディーゼル推進油槽船サターナスはストックホルムの船主 Rederiaktiebolaget Saturnus の所屬船にて大型ばら油輸送船として最恰好の實例である。建造所は Nakskov の Nakskov Skibsvaerft A/S. である。本船はロイドの最高級要求に合するやう建造せられたもので更に構造、取附の配置及装置艤裝品等は完全に British Factory Act 及 Board of Trade, Hamburg, Rouen 及 Dutch East Indies Rules 及び Panama Canal Regulation のペトロリウム運送船A級としての規程に合格して建造せられた。

主なる要目:—

B. P. 長	485呎
巾 (M)	65呎 9吋
吃水 (満載)	29呎 1吋
總噸數	9964.73
純 " "	5817.86
燃料バンカーを包抱する載貨量	15320噸
油燃料バンカー	1300噸

貨物油容積:—

中心タンク 立方呎	400,808
サイド・タンク 立方呎	325,810
全	726,618

乾貨:—

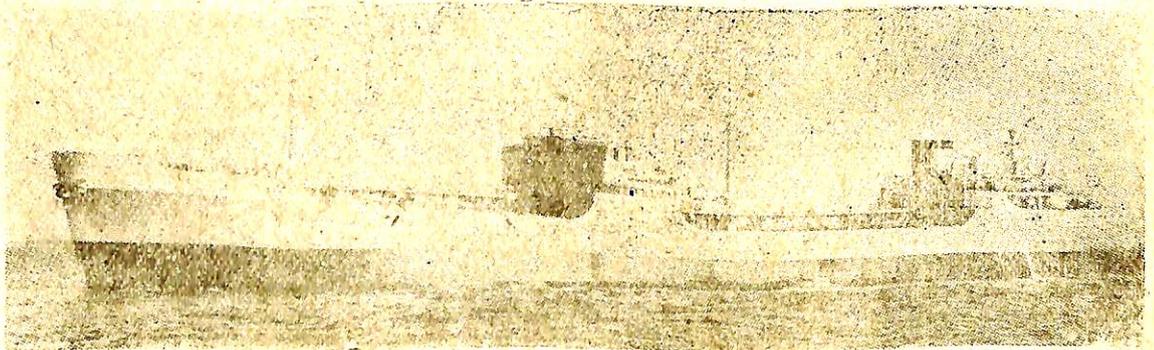
グリーン 立方呎	69,700
ベール " "	63,000
I. H. P.	7600
B. H. P.	5500
R/M	108
満載航海速力	14.00 ノット
" " 試運轉速力	14.58 " "
14 ノットにて1日油消費量	21.7 噸
12 " "	12.5 噸

本船の構造は最新式のものにて二つの長目方向の隔壁を備へ、これ等は船の長の大部分を超えて船に中央及翼槽を形成する。翼部は船の各側に於て更に10槽に細區分せられ、中央部は9槽に區分せらる、これ等の容積は上記に示す通りである。

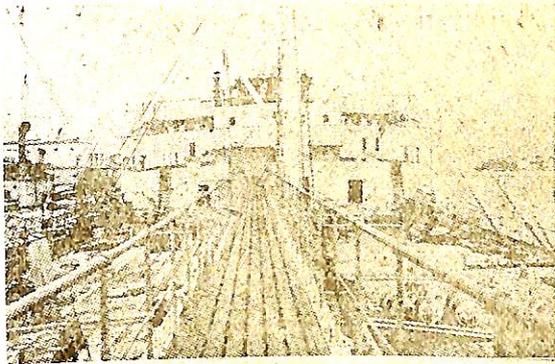
フォア・ピーク直役の前艙は乾貨積込に用ひらる、その容積は上記に示す通りである。

上甲板上船樓はプープ、ブリツヂ及フォックスルを含む。

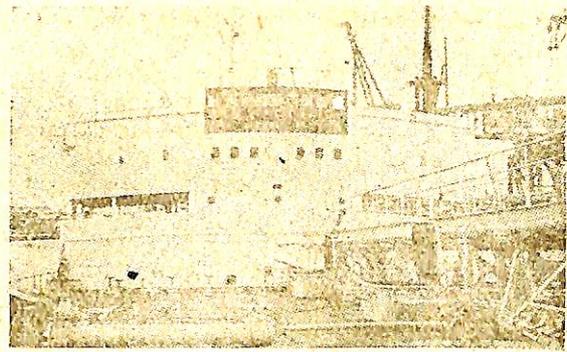
船橋樓は左右兩舷ブリツヂの端に於て噸數免除



第 1 圖 デーゼル船サターナスの試運轉



第2圖 前後方向ギヤングウエー及上甲板



第3圖 プリツチの前部及前部上甲板

穴を備ふ。

第3圖に示すやうに航海船橋の前部ブルワークに風除ヴェーンを備へてゐる。

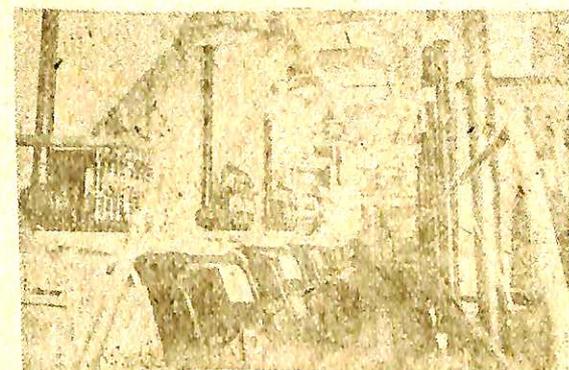
ポンプ装置

主ポンプ室は船の中央部にあり2臺の蒸汽デュープレツキス・ポンプを備ふ。その容積は各々385噸にて、その上に100噸のもの1臺を備ふ。これ等のポンプは各々夫々のタンクより獨立的に引いて他のタンクを排出出来るやうに簡単に連結してある。最も特殊とすることは如何なる1航海中にも船に於ける油の種々異つた種類を運搬及處理出来得ることである。

主管系は船の各々の側に於てタンクを経て布かれ直径12吋の鑄鐵製のものである。各自タンクとの連結管は直径9吋にて各タンクに9吋の吸込用を爲す。直径10吋の直接充油管が直径10吋の海水吸込及排出口と共に取附けらる。船の中央部に於ける横切越管及船尾の後尾に導かれた船尾排出管の直径は亦10吋である。



第4圖 主機シリンダ・ヘッド



第5圖 機 関 室

管系は全部二重閉止弁を備へ、全てのスルース弁は掃除のための底部に於ける接近穴をもつ重い型のものである。スルース弁は A/B. Faere Armaturfabrik により供給されたものである。

加熱コイルは全てのカーゴ・タンクに備へつけられ、このコイルは殊に腐蝕に抵抗出来るやう材料を注意し銅を含む鋼にて作らる。加熱コイルに供給する甲板蒸汽管は銅製である。

第2及3圖に示される通り大きい直径のヴェーボア管が主ヴェーボア徑迄各々の貨物タンク艙口より導かる。これは前後に互るギヤングウエーに沿うて、前櫓及主櫓の或高さまで導かる。ヴェーボア管の壓力計は操舵車室に備へられる。貨物タンクの通風は6ヶの移動可能の瓦斯エゼクターにより行はる。一方2ヶの固定瓦斯エゼクターがあつて同様の方法にて主ポンプ室の用を爲す。

熱帯地方にあつて船の構造物を冷却するために船の前後方向のギヤングウエーに沿つてスプリンクラーを取りつけてある。

船の前部艙に小さいポンプ室を1ヶ所設け2臺

のデュープレツキス・ポンプを備へてある。ポンプの性能各々 85 噸。

一般装置

操舵機はヘステイの電氣流體型にてダブル・ポンプとモーターを備へ、操舵車室のテレモータ、アラーム及舵の位置指示装置と關聯して取つけらる。後部ドツキング・ブリツヂに於ける副操舵位置に操舵ギアに連結せる機械式操舵ペダスタルを取りつけてある。

2本のデリックが前檣に取りつけてあり、1本が主檣に取りつけてある。各仕事重量は5噸である1本の8噸デリック及1本の30-cwt. デリックも備へらる。

デリックはブリツヂの前部にある1臺の7吋×10吋の蒸汽ウインチ及後部にある1臺の8吋×12吋の蒸汽ウインチにより動かさる。1臺のワーピング・ウインチが船尾甲板にあり蒸汽シリングは9吋×14吋、ワーピング・エンドの直徑は24吋、ウインチ装置及揚錨機はナクスコフにある De Forenede Maskinfabriken の製作にかかるとる。

冷凍藏室は内は野菜を冷蔵するために設けられたものでそれぞれ容積は12立方尺及15立方尺で、何れも直接膨脹式CO₂冷凍装置により-4°C及+4°Cにそれぞれ保持せらる。これ等の冷凍装置は何れも Aarhus Thomas Ths. Sabroe & Co., Ltd. の製作にかかり、熱帯地方にあつて1日12時間づつ運轉さる。

冷凍機は堅型電動復働全被覆型CO₂壓搾機を備へ、壓送潤滑油方式を具ふ。電氣モーターは共通ベツド・プレートに取りつけられ、壓搾機に直接連結された通風されたる防禦式のものである。CO₂凝結機は銅製コイルをもつ鑄鐵容器より成り、凝結機を経て海水の循環は直接連結された電氣モーターにより驅動せられるセントリフューガル・ポンプにより行はる。サブロー會社は完全自動的のCh₂Cl₂冷凍機(Kroys×38型)を供給した、本機は冷凍材を供給するに必要な冷却コイルと弁を備へてある。

料理室は船尾部にあり1臺の電氣パン焼かま、2ヶの蒸氣れんぢをもつ。これ等は何れもコツペンハーゲンのA/S. Vestaの製作にかかるとる。

航海用器具類は何れも新式のもの完備し、その他無線装置類も何等欠くるものが無い。

住居室

何れも完備したるものにて熱帯地方の長期航海に適するやう細心の考慮が拂はれてある。

推進機械

主機(第4及5圖)は復働2サイクル、5シリング、バーマイスタ・ヴェーン型ディーゼル・エンジンにして108 r. p. m. にて5500 B. H. P. (又は6700 I. H. P.)。シリングの直徑は620 mm. 衝程1400 mm. クランク・シャフトは2部分より成る。シリング・カバーは特に丈夫な材料より成り、廢氣滑弁及シリングはパーリツト鑄鐵より成る。ピストンは高度の耐熱性をもつ材料にて作らる。ピストンの冷却は油の循環により、シリングは淡水による。冷却系をはたらくポンプは電氣モータにより驅動せらる。プロペラーは4枚翼をもち、ステイブ・ストラツサーの供給にかかるとる。

補機及貨物ポンプに用ふる蒸汽は2臺の油焚スコツチ・ボイラー及び1臺のラ・モン廢瓦斯焚火ボイラーにより供給せらる(ラ・モン廢瓦斯焚火ボイラーについては参考として廢熱ボイラーにつき本稿の末尾に少しく詳細の説明を加へる)。陸上より蒸汽供給の接続もある。

補機として2臺のバーマイスター・ヴェーンの單働2サイクル、4シリング・ディーゼル・エンジンがある。各375 r. p. m. にて225 B. H. P. を出だす。シリングは直徑220 mm. 衝程は370 mm. 各々 ASEA 製造の15-KW. 發電機を動かす。

1臺の蒸汽驅動發電機30-KW. のものが1臺の220/110-Volt の變壓機と連結して取つけらる。蒸汽機關は E. Reader の供給、發電機は Thomas B. Thrige の Odense 會社により作られた。

他の補機として150噸の Carruther の蒸汽ピルヂ・ポンプを備へ、その他3臺の De Laval 油濾過器がある。機關室内に種々の道具を完備した仕事場がある。

[2] ラ・モン廢熱ボイラー

サターナスに取りつけてある廢瓦斯焚火ボイラ

一の説明参考の一助として白耳義双螺旋貨客船 Baudouinville に取りつけてある廢熱ボイラーの配置を少しく述べる。

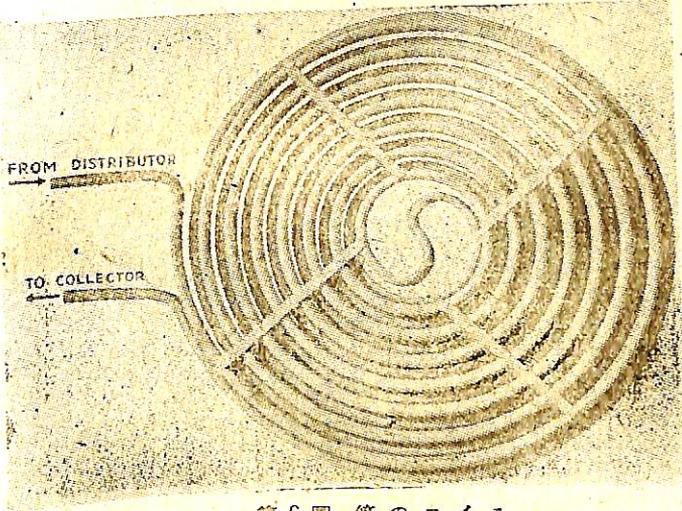
普通の燃料にて焚火するボイラーを通過して行く燃料瓦斯の温度と比べる時はディーゼル・エンジンの廢瓦斯は比較的低い。それ故に、熱傳道の割

合は低く、瓦斯は出来る丈長く加熱面と接觸を保たねばならぬ。そしてこれは横の方向に於けるよりも瓦斯の流れの方向に於て加熱面のひろがり

を意味するものである。これに反してエンジンの廢瓦斯の速度及振動は普通の焚火ボイラーに於ける燃焼瓦斯のそれ等よりも遙に高いから、熱傳導の割合を高める結果を生ずるのである。かくして狭い瓦斯の通路が必要となる。その結果廢熱ボイラーの形状は長くて細くなければならぬ。

ロンドンのラ・モン蒸汽發生機會社にては上述の要求に副ふ廢熱ボイラーを作る。このボイラーは小徑の管より成り、加熱面積も充分にて、スペースも尠大でなく、容器も長い細い形状をなし、その結果瓦斯の流れの速度は高く、振動も増加するのである。

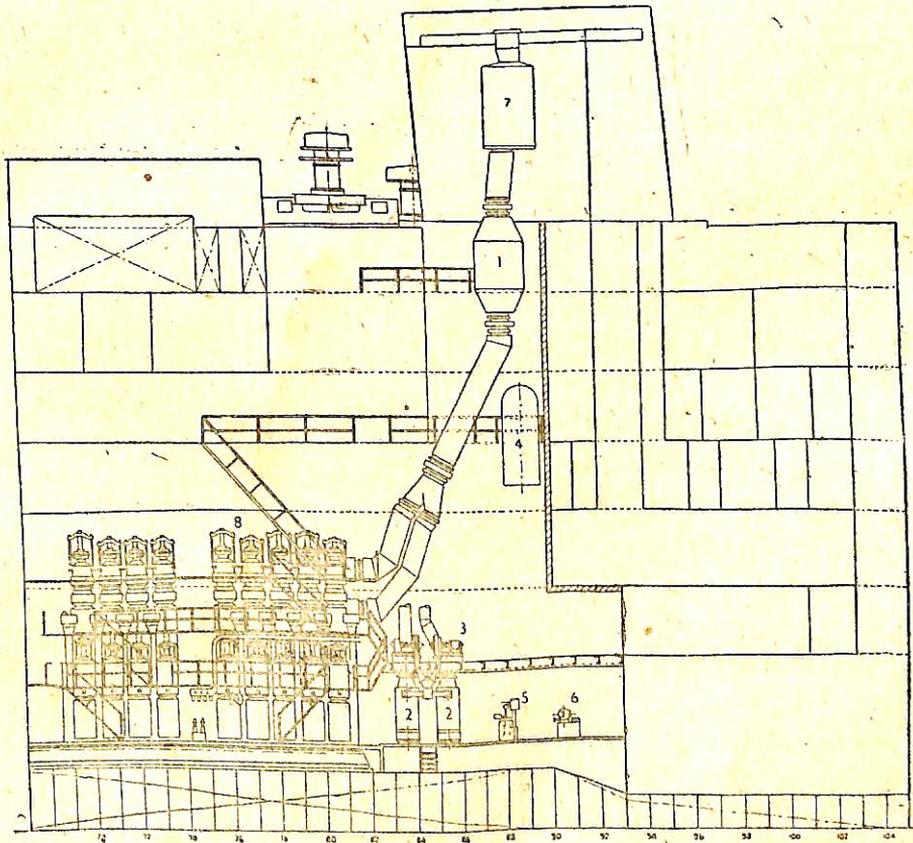
ラ・モン・ボイラーの全加熱面積は瓦斯の流れの方向を横切つて置かれた管の



第6圖 管の=イル

第7圖 白耳義貨客
双螺旋ディーゼル船
Baudouinville

- 1=ラ・モン廢熱ボイラー
- 2=2基のラ・モン油焚
ボイラー
- 3=ラ・モン・ボイラー
用壓風ファン
- 4=蒸汽集子
- 5=ラ・モン・ボイラー
給水ポンプ
- 6=同循環ポンプ
- 7=主機サイレンサー
- 8=主 機



形状に於てある。これ等の管は特殊のコイル状をなし(6圖)1方を他方の上に置き瓦斯の通路は交列されてゐる。管のコイルは配分ヘツダー及集子ヘツダーにそれ々々入込及排出端に於て膨脹接手により連結せらる。水は循環ポンプ(普通セントリフューガル式)によりコイルを経て壓送せらる。そしてその速度はボイラーの産出高に關係無く不變の速度にて送らる。循環の水は便宜上掘へつけられた筈又は副ボイラーより引き取らる。そしてポンプによつて分配器ヘツダーに送られる。そしてその分量は生じた蒸汽の最大分量に比べ著しく超過してゐる。集子ヘツダーより排出したものは蒸汽及水の混合物にて管内にて分離せられる。

コイルの熱吸込はボイラーの高を経て變化する故好都合である。その結果あるものは他のものに比し餘分の水を要求する。これを行はしむるために各管の入込み端に分配器に於て1ケのノツズルを取りつけてある。ノツズルの大きさは非常に注意して計算し、各々のコイルが水の精確の分量を受入れるやうにする。

第7圖は4基のラ・モン・ボイラーを示し、中2基は油焚火、他の2基は廢瓦斯を利用する。單に1ケの筈は全4基に對し水受子蒸汽集子として役立つのである。又1基の廢熱ボイラーが各主機の廢汽管に備へられ、ボイラーの周圍には廢瓦斯を近路供給する手段は少しも講じて無い。全てのこれ等のボイラーにて生じた蒸汽は 60 lb./sq. in. にて生じ各々のボイラーの蒸發は1時間1220-2600 lb./h. として過負荷状態にて 2600-3190 lb./h. である。

(Ship Builder and Marine Engine-Builder,
March, 1940)

[3] タンヂー (Tangye) 船用ヂーゼル・エンジン

VCB 範圍に屬する本機の毎シリンダの定格は 1200 r.p.m. にて 10 B.H.P. にてシリンダの範圍は1-6筒である。ギアは直接及ギア式にて燃料油消費量は (s. g. 0.87) 直接駆動にて 約0.055

gal./B.H.P./h. でギア駆動にてはこの數字を僅に超過してゐる。添附の圖は 3, 4, 5 及 6 シリンダ型の標準型にて VCB 3 エンジンの横断面である。

本機は常温起動無汽噴射式にて4衝程サイクルである。完全に全部被覆され、クランク・シャフトの中心線に於てベツド・プレートのサムプと分離されてゐる單一ブロックのクランク・ケースをもつ。ベツド・プレートは強固のV形狀の構造にてその全長に沿うて油サムプをもち、反轉ギアの覆の下の方を形成する爲に延長されてゐる。

シリンダ・ヘッドは全ての速度にて有效なる燃焼を爲すために特に設計されたもので、ヘッドは弁及ギアと共にクベツト調節を少しも妨げずして容易に取除くことが出来る。シリンダ・ライナは特殊鑄鐵にて作られ、ピストンは特殊アルミニウム合金にてダイ・キャスト製であり、有效的壓力リング及スクレーパー・リングを備へてゐる。ガチョン・ピンは精密に研磨されてゐる。

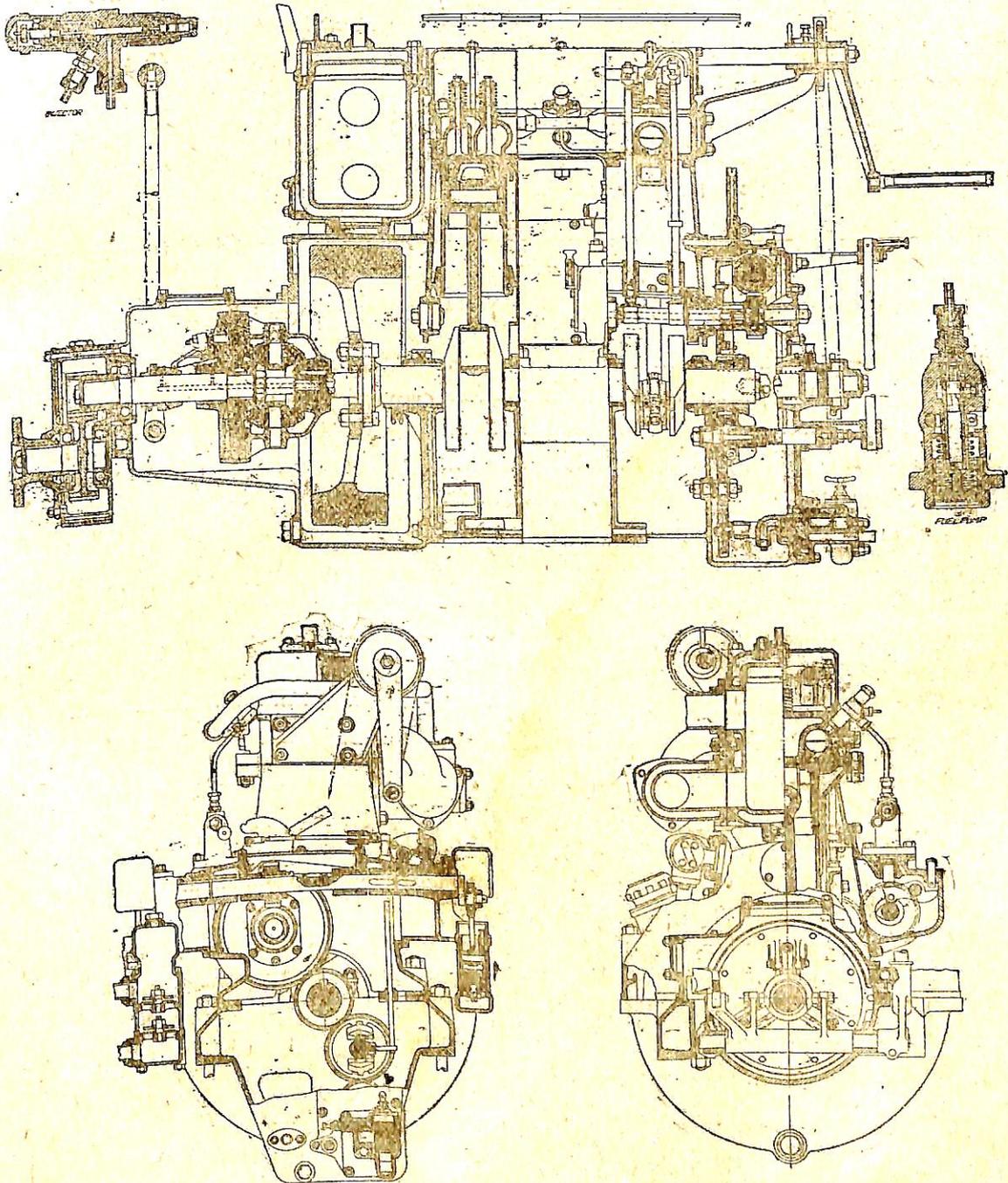
接續鐸はH形切斷面をもち、ドロップ・フォーデング製である。各ロッドは小端に於て砲金製ブツシュをもち大端に於て白鍍にて裏づけされたるシエルをもつ。クランク・シャフトは 40/50 噸=ツケル・炭素鋼で作られる。カムは表面硬化鋼カム・シャフトと共に作られる。カム・シャフトはクランク・シャフトよりギアにて駆動せらる。燃料噴射點はエンジンの働いてゐる間に種々の動作條件に適應するやうに變化されることが出来る。

弁は耐熱鋼にて作られシリンダ・ヘッドに上下方向に置かる。その作用は容易に調整された押棒及レバーに依り行はる。管制は非常に鋭敏のセントリフューガル・ガバナに依り行はる。エンジンの速度を最大より停止迄變更するために手統制裝置が備へらる。1筒の燃料ポンプがシリンダ毎に備へられ、その型式は C.A.V.=ボツシュ型である。最有效的の濾過器が吸込系に設けられる。噴射ノツズルはピントル型にて開放等のために容易に取除けられる。

フライホイールは滑の作用上容易の起動をなすために充分の重量をもつ。取附の位置はエンジンと反轉ギアの間にある。小型のエンジンにては

エンジンの前端につけられる。反轉ギアはフライホイールと共にベツド・プレート及シリンダ・ケーシングの延長部に被覆せらる。スラスト・ベアリングと共に全ギアはエンジンの壓力系より

潤滑せらる。後者は油の水準の下にあるギア・ポンプにより供給せらる。そしてその吸込孔は全てのエンジンの傾斜に於て充分覆はれる。油は全てのはたらき部分にオート・クリーン・ストレー



第 8 圖 タンヂー VCB. 3 型船用ディーゼル・エンジンの横断圖

ナーを経て壓送せらる。

これ等のエンジンに取りつけられた標準減速ギアは 2:1 の比をもち、全被覆式自潤滑型である。そしてそれは反轉ギアに於けるその代りに 1 ケのスラスト・ベアリングをもつ。

低速往復働循環ポンプ 1 臺を備ふ。このポンプはシリンダ及シリンダ・ヘッド、廢汽室及マニフールド及潤滑油冷却器のために用ひらる。ビルヂ・ポンプ 1 臺を備へ、循環ポンプと取換の用を爲す。エンジンの全ての大きさに對し、手働操舵機を備ふ。そしてもし要求すれば 3 ケもしくはより多くのシリンダをもつエンジンには電氣起動装置

を備へることが出来る。

テール・シャフトにはフランヂ・カツプリングによつて取りつけらる。テール・シャフトはナヅアル・ブラツス又は類似品にて作られる。船尾管は引抜ブローンス製にて、その端はガン・メタルにて作らる。前端にスタッフイング・ボツクス及グランドをもち充分の長さのブツシュをもつ。そして大きなグリーズ装置を備へ、船尾材にボルト締の出来るフランヂをもつ。

(The Ship Builder and Marine Engine-Build-
der, March, 1940)

◇ 船舶 ◇ 4 月 號 内 容 豫 告 (税共 ¥ 1.63)

電氣熔接に就て.....	(阪大教授・工博)	赤 崎 繁
最近の船用復復汽機.....	(東京高等商船教授)	石 田 千 代 治
錨 (第 2 回).....	(船舶試験所)	江 口 治
鐵筋コンクリート船 (3).....	(船舶試験所)	金 子 富 雄
鋼船構造規程 (18).....	(運 通 技 師)	上 野 喜 一 郎
聽く人語る人.....	(造船統制會)	桑 原 理 事 長
新記録と優秀船 (下).....		仲 島 仲 次 郎
造船時評.....		大 庭 嘉 太 郎
推進器に関する研究 (翻譯).....		
◇造船造機關係文献研究座談會.....	佐藤正彦・菅 四郎・木下昌雄・石田千代治・畑 賢二	
海運時評・文献紹介・特許その他.....		

◇ 船舶 ◇ 1 月 號 内 容 既 刊 (¥ .75)

海上輸送力の増強を思ふ.....	榊原 敏 止
戦時即應船の要請.....	村田 義 鑑
木造船の促進工作.....	中村伊之助
決戦下の造船を語る座談會.....	永村中將他
ヂーゼル思ひ出すまにまに (10)	永 井 博
船舶検査餘談.....	梅澤 春 雄
鋼船構造規程 (15)	上野喜一郎
船 燈 (上).....	濱 田 正
生産増強と技術座談會.....	小田千馬木他
文献紹介・特許・思潮	

◇ 船舶 ◇ 2 月 號 内 容 既 刊 (¥ .75)

船舶の經濟的速力増進策.....	渡 瀬 正 磨
不沈船について.....	菅 島 英 男
船舶沈没防止の創意著想.....	福 田 進
鐵筋コンクリート船 (1).....	金 子 富 雄
(誌潮) 學校整備と卒業生問題.....	永 井 博
船舶運営上より見たる	
物資の生産配給.....	納 賀 雅 友
鋼船構造規程 (16)	上野喜一郎
船 燈 (下).....	濱 田 正
救命器具に就て (11)	五十嵐龍男
推進器を語る座談會.....	菅・蒲田・近藤・志波・土田

技術雑誌の白眉たるを期す

船舶第一回編輯企畫委員會開催

今日の雑誌は、その一行一句に彈丸と等しい役割を課せられてゐる。殊に科學技術總動員によつて、直接戦力の急速増強が強く要望されるこの秋、技術雑誌の任の大なる、まことに思ひ半に過ぎるものがある。

戦局決定の一大關鍵たる造船に、その機能を有する我が「船舶」誌は、今こそその誌面を十二分に活用し造船並に關聯技術の進歩發達に寄與する所なくてはならぬ。ここに我が誌はその責務の重大なるを自覺し、造船工學技術雑誌として十二分の機能を發揮すべく、海軍技術中將永村清氏を監修に、學界、技術界の權威者數氏を編輯企畫委員に迎へて、造船、造機並に關聯技術に携る技術者、研究者、學徒、及び船舶運航實務者、海運業者等に對する設計、工作、研究等實務上並に勉學上の有力なる資料たることを期することとなつた。今後の誌面活動を期して待たれたい。

監修	海軍技術中將	永村 清氏
編輯企畫委員	(五十番順)	
	東京高等商船學校教授	石田千代治氏
	運輸通信技師	上野喜一郎氏
	船舶試験所技師	菅 四郎氏
	農商技師	高木 淳氏
	工學博士	柳本 武氏
	東京帝國大學助教授	吉謙 雅夫氏

次に去る二月十九日開催された第一回委員會の模様をお傳へして、「船舶」刷新強化進發への御挨拶としたい。

第一回編輯企畫委員會

監修永村中將他各委員出席、特に來賓として船舶試験所長山縣昌夫博士及び日本出版會雜誌部相島第二課長、同囑託稻村工大助教授の御臨席を得て激勵の御言葉を頂いたことは、感激に堪へぬ次第である。以下席上に於ける各位の所感を要約してお傳へする。

永村中將挨拶要旨 「船舶」の刊行について、造船、造機ならびに關係工學、技術に對する研究の發表とか、或ひはその資料、文獻等の紹介、もしくはそれに関する輿論の喚起といふやうなことを、主なる使命とし、専門の技術者は勿論、研究者及び専門學徒等の技術指導、或ひは研究、勉學の資料たるといふやうな使命を果し、雜誌として我國造船技術の進歩、發達の上に寄與したい。そしてなほ船舶運航實務者、海運關係者等に對しても、技術的な資料を提供するといふ趣旨である。つまり學術

理論を主題として、それに全力を注ぐといふことでなくして、應用方面に主力を注いで行き度いといふ趣旨である。そしてこれに對する編輯については、何等かの權威ある組織をもつて、萬全の策を講じ、立派な雑誌にしたいといふ考へのもとに、編輯企畫委員といふものをお願いして、その委員がそのお考へによつて、前述の趣旨に則つて、「船舶」を本當に、國家が要望するやうな技術雑誌たるの本領を發揮せしめたい。従つて委員會では編輯の大綱につき御協議を願つて、如何なる工合に企畫すればよいか、或ひはその企畫に對してどのやうに實行すればよいか、つまりそれらの題目の選擇、筆者の選定といふやうなことについて御指導を願ひ、各委員方には毎月一回程度御會合願つて、處理して行き度い考へである。

柳本博士挨拶要旨 今度はずからずも、「船舶」の編輯企畫委員になつてくれといふお話があつた。何分にも私はかういふことに携つたことがないし、雑誌の良し悪しといふやうなことも、全然見當がつかぬ次第で、甚だその任ではないのであるが、まあこの委員會の下足番をつとめる位のことなら、出来るだらうといふやうな考へで、お引受けすることにした。然しその後いろいろ編輯方針や、内容に對する企畫などを考へて見て、いまさら責任の重大なることに驚いてをるわけである。しかし委員の方々は、みな斯界の權威者であり、經驗の深い方々ばかりであるから、幸ひ御鞭撻を願つて、何とかお役に立つだけやつて見ようと考へてゐる次第である。

山縣博士挨拶要旨 今から丁度十七年前、當時我が國にも造船技術の雑誌がなくてはいかんといふことで、私も豫々考へてをつたところであつた。外國の例をとる必要はないが、どこかの海運國でも二三の専門雜誌がある。しかるに日本には餘りない。纔かに「船舶」の前身だつた「モーダシップ」といふのが十七年前に出來た。ところが、これが餘り仕事をしてをらぬ。この度刷新強化を加へ再進發をするといふお話を伺つて、まことに結構なことだと思ふ。今日或る本を讀んでをつたところが、南アメリカは北アメリカの南にはない、北アメリカの東にあると書いてある。なるほど地圖を見てみると、南よりは東にある。つまり歐洲に近いんだといふ。かういふやうなことは、私この歳になつて初めて知つた。その通りに、雑誌や本を讀んでると、いろんなことを覺える。

この度は、永村中將閣下が監修といふことで、且柳本博士が實際方面の御面倒を見てくださる。また編輯委員として造船方面の權威者を網羅し、立派な雑誌をつくるといふ。私も豫々の宿望を、この機會によつて果されるのではないかと、喜んでをる次第である。

特許第一五八五二一號

特許第一五八五二一號

第一二類 一、給炭機

特許 昭和十八年八月二十五日

特許権者(發明者) 御法川三郎

船用汽罐に於ける下方結炭機の制御装置

發明の性質及目的の要領

本發明は船用汽罐の火爐に下方給炭機を装置しその給炭器軸上に蓄合器を設けて恒常的廻轉をなす傳動軸に齧外せしめ油壓機構又は電磁機構等適宜中繼手段を介して遠隔の位置より週期的に前記蓄合器の齧外を司掌することを特徴とする船用汽罐に於ける下方給炭機の制御装置に係り、其の目的とする所は、多數併設せる船用汽罐の各給炭機に對し遠隔の位置より給炭量の調整並に其の發動停止を掌ることに依り勞力を省略し、且船舶の運用上に多大の便宜を興ふべき新規なる船用汽罐に於ける下方給炭機の制御装置を得んとするに在り。

圖面の略解

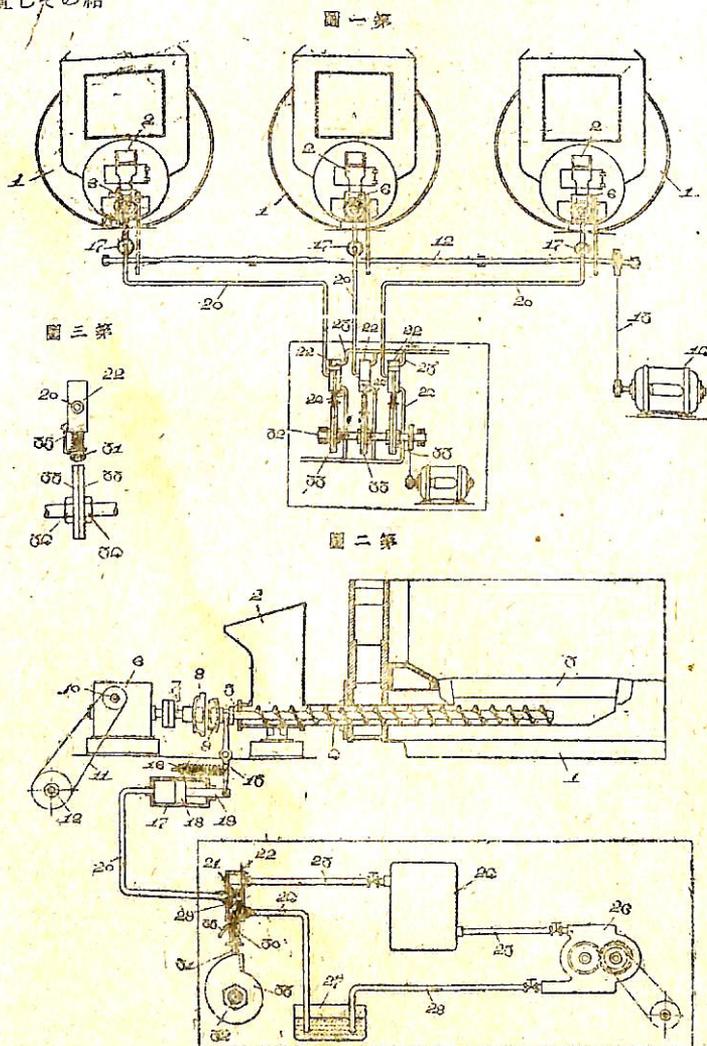
第一圖は本發明船用汽罐の制御装置の各部の配置關係を示す圖式的平面圖、第二圖は同上一部の縦斷側面圖、第三圖はカムの分解圖なり。

發明の詳細なる説明

本發明船用汽罐に於ける下方給炭機の制御装置は第一圖に示す如く並列設置せる數箇の圓筒形汽罐(1)の各に對し夫々罐前に給炭漏斗(2)を具ふる下方給炭燃機(3)を設け、各燃機の給炭用螺翼(4)の軸(5)を前方に導出し、之と同軸上に配置せる換速機構(6)の出力軸(7)との間に摩擦蓄合器(8)(9)を設けて兩軸間の齧外を掌らしめ機構(6)の入力軸(10)は連鎖機構(11)に

依りて各汽罐に共通して下部に横架せる傳動軸(12)に關聯せしめ、該軸は連鎖機構(13)に依りて電動機(14)其他適宜の原動機に關聯して各機構(6)の出力軸(7)に比較的緩徐なる恒常的廻轉を與へ、蓄合器(8)(9)の齧合したる場合に於てのみ給炭機の螺翼軸(5)に廻轉を傳へて送炭作用を行はしむ。

前記蓄合器(8)(9)の一方は轉換用横杆(15)に關聯して軸上に摺動し油壓機構、電磁機構等適宜中繼機構に關聯して遠隔の位置に設けたるカム(16)の作用に依り週期的に蓄合器の齧外を掌るものにして、其の一例として圖示の如



き油壓機構を使用する場合に付具體的に説明せば第二圖に示す如く各汽罐の給炭機に屬する轉換用槓杆(15)の下臂に撥條(16)を張設して、常時蓄合を開放せんとする方向に牽張せしめ、其の下臂を各給炭機に對して一箇づつ設備せる油壓筒(17)内に設けたる唧子(18)の唧子杆(19)に連ね、油壓筒(17)の他端に導油管(20)を附し、之を所要箇處に導きて唧子瓣(21)を具ふる瓣筒に通せしめ、瓣筒他側には油壓管(23)と排油管(24)とを開口せしめ、此等(22)の油壓管(23)は共通なる一箇の壓力溜室(24)に連ね、送油管(25)を経て廻轉式油壓ポンプ(26)の排出側に通せしめ、又各排油管(24)は共通なる排油槽(27)に通じ、該槽より一本の吸油管を経てポンプ(26)の吸入側に通して油の循環路を形成し、唧子瓣(21)の移動に際し、各給炭機に對して各別に導油管(20)を油壓管(23)及排油管(24)の孰れか一方に轉換的に開通せしむるに備へ、瓣(21)の唧子杆(29)上に撥條(30)を縮設し、其の末端に轉子(31)を附して第一圖に示す如く傳動機其他適宜の機構に依り恒常的廻轉をなす廻轉軸(32)上に取着けたるカムに對向せしめ、該カムは第三圖に示す如く同形なる二枚のカム版(33)(33)を重合して、軸(32)上に装着し、螺子(34)(34)に依りて之を緊締し兩カムの關係角度を調節することに依り一廻轉中轉子(31)に對するカムの作用時間の長短を調節自在ならしめ、猶唧子(29)杆の傍らに鉤(35)を設け之を懸合することに依りて轉子(31)の作用を停止するに備ふるものとす。

前記唧子瓣裝置(22)並に之を作動せしむべきカム(33)の裝置は第一圖に示す如く一箇處に密接併置し且此れに關聯せる油ポンプ(26)油壓溜室(24)及排油槽(27)等の部分は圖に鏈線を以て示す如く船橋内其他船舶の操縦を掌る一室内に之を設くるものとす。

本發明船用汽罐に於ける下方給炭機の制御裝置に於て各汽罐に屬する給炭機は其の送炭器の軸上に夫々蓄合器を設けて恒常的廻轉をなす機構杆の出力軸に關聯せしめ、各蓄合器に屬する轉換用槓杆(15)を油壓筒(17)に連ね該油壓筒に對する壓力油の供給又は排出作用を轉換する唧子瓣をカム(33)に依りて司掌せしめたるを以て、廻轉軸(32)上に併設せる各給炭機に對應するカム(33)(33)の重合角度を夫々適當に調節するときは軸(32)の一廻轉中カム(32)が轉子(31)を週期的に押壓する有効時間の長短を各自に加減することを得、之に應じて唧子瓣(21)の移動に依り導油管(20)を油壓管(23)に通ずるか、或は排油管(24)に通ずるかを轉換を行ひ、以て油筒(17)内に於ける唧子(18)の移動に基き蓄合器(9)が蓄合器(8)に對し、週期的に接離する時間の長短を任意に加減することを得べく、或は鉤(35)を懸合することに依り所屬唧子瓣の作

用を停止し得るを以て、多數併設せる汽罐に對し遠隔の位置より各汽罐に對する給炭量の多寡又は其の停止を制御し得るものとす。

從來船用汽罐に於ては自動給炭機を附設したる場合に於ても、其の調節及發停に關しては各汽罐に就きて手動的に之を行はざるを得ざるも、本裝置に依るときは各給炭機の送炭翼軸上に蓄合器を設け、油壓機構又は電磁機構等の如き中繼機を介して遠隔の位置より週期的に其の作用を制御し得るを以て、場合に依りては汽罐室には全然火夫を不要ならしめ得る點に於て著しく勞力を節約し得るのみならず、船橋等に前記調節制御裝置を設けるときは船舶の運用上にも多大の便宜を與ふる點に於て新規なる工業的効果を有するものとす。

特許請求の範圍

前文記載の目的を以て本文に詳記せる如く船用汽罐の火爐に設備せる下方給炭機の送炭器軸上に蓄合器を設けて恒常的廻轉をなす機構杆の出力軸に蓄合せしめ、油壓機構又は電磁機構等適宜中繼機構を介して遠隔の位置より蓄合器の週期的蓄外作用を司掌することを特徴とする舶的汽罐に於ける下方給炭機の制御裝置。

附記

一 本文に詳記し且圖面に明示せる如く併設せる船用汽罐の各箇に附設せる下方給炭機の送炭器軸上に蓄合器を設けて恒常的廻轉をなす機構杆の出力軸に關聯せしめ、該蓄合器の轉換用槓杆を油壓筒に連ね、其の導油管を一定の遠隔箇處に導き夫々唧子瓣を介して油壓源と排油槽とに轉換連通せしめ、前記唧子瓣の各に對して調節及發停自在のカムを併設して週期的に唧子瓣の轉換を司掌せしむる特許請求範圍記載の船用汽罐に於ける下方給炭機の制御裝置。

特許第一五九二九九號

第六類 二、蒸汽タービン配置及連絡

特許 昭和十八年九月三十日

特許權者 パテント、フニルウエルツングスゲゼルシヤフト、ミット、ベシユレンクテル、ハフツング、ヘルメス

蒸氣原動設備

發明の性質及目的の要領

本發明は附設高壓原動機と主原動機と混流壓力調整器又は流入壓力調整器に從屬せられたる電動調整可能なる

調整弁を有する附設高壓原動機迂回導管とを具ふるものに於て弁が附設高壓原動機の突然の運轉休止又は突然の負荷解放の際に第二の電動機に依りて附加的に開放方向に作動せらるることを特徴とする蒸氣原動設備に係り、其の目的とする所は附設高壓原動機の運轉休止の如き急激なる状態變動の際にも常に後續接続の原動機の安定運轉の擾亂せらるることなき簡單有效なる斯種設備を得んとするにあり。

圖面の略解

圖面に於て第一圖は本發明の適用が考慮せらるる設備の接続圖第二圖及第三圖並第四圖及第五圖は本發明の實施に對して好適なる二種の調整弁駆動裝置の截斷側面圖及平面圖を示す。

發明の詳細なる説明

本發明は附設高壓原動機と主原動機と溢流壓力調整器又は流入壓力調整器に從屬せられたる電動調整弁を有する附設高壓原動機迂回導管とを具ふる蒸氣原動設備に關す。斯種設備に於ては迂回導管は附設高壓原動機の排氣の導入せらるる中壓蒸氣管系に附設高壓原動機の排氣の導入せらるる中壓蒸氣管系に附設高壓原動機の運轉休止の場合に對しても蒸氣を供給する使命を有するものなり。該蒸氣供給は例へば附設高壓原動機の急塞裝置が始動する場合に中壓蒸氣管系に接続せらるる後續接続の原動機が運轉外れを來さざる様極めて迅速に遂行せられざる可らず。然れ共蒸氣迂回通路の斯の如き急速なる開放は迂回路内に電動調整可能なる調整弁が挿置せらるる場合には常に困難を伴ふものなり。何となれば斯の如き弁は前記故障の場合に對しては屢々開放が緩慢に過ぎるを以てなり。

本發明によれば前記缺陷は弁が附設高壓原動機の突然の運轉休止又は突然の負荷解除の際に第二の電動機に依りて附加的に開放方向に作動せらるる如くなすことによりて有效に除去せられたり。

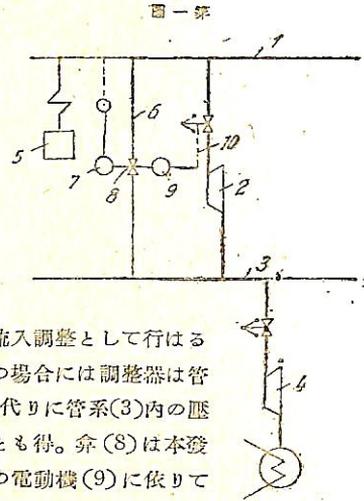
以下圖面に就き本發明を詳説すべし。第一圖に於て(1)は高壓蒸氣管系にして其れより附設高壓原動機(2)に蒸氣が供給せられ該原動機の排氣は中壓蒸氣管系(3)に流入し、該管系より高壓又は低壓原動機(4)が其の運轉蒸氣を受くるものとす。高壓蒸氣發生は汽罐(5)内にて行はる附設高壓原動機(2)に對する蒸氣通路は迂回導管(6)に依りて架橋せられ該導管内に電動機(7)に依りて調整可能なる調整弁(8)が挿置せらるるものとす。電動機(7)は圖示せられざる調整器に從屬し、該調整器に依りて蒸氣管系(1)内に均等に終始せらるる壓力が維持せら

る如く弁(8)を蒸氣管系(1)内の壓力上昇の際には多く開放し、壓力低下の際には多く閉鎖する如く制御せらる。本例の如く溢流調整を行

ふ代りに調整は流入調整として行はるることも得。此の場合には調整器は管系(1)内の壓力の代りに管系(3)内の壓力を監視することも得。弁(8)は本發明によれば第二の電動機(9)に依りて附加的に作動せらるるものにして、該電動機はタービン(2)を通りての蒸氣通路が突然閉鎖せらるるや否や、從つて例へば該原動機(2)の急塞裝置が作動するや否や、弁(8)を開放方向に運轉せしむるものとす。急塞裝置と該電動機との制御關聯性は本例に於ては破線(10)に依りて表はさる。電動機(9)に對する給電路は終期閉閉器を介して導かれ、該閉閉器は電動機(9)が弁(8)を豫め整定せられたる開放位置に移行したる瞬間に再び電動機(9)を停止せしむるものとす。電動機(9)に附屬する弁駆動裝置は電動機(7)に附屬する弁駆動裝置にて可能なるより著しく迅速に弁を開放する如く形成せらる。斯くの如き處置に依れば原動機(2)の運轉休止の際に後續接続の蒸氣負荷體の運轉の甚だしき擾亂が誘起せざる如く弁(8)の調整開放が敏速に遂行せらる。

弁の二電動機による駆動は一電動機をして弁心桿を、而して他の電動機をして弁心桿母螺を驅動せしむることに依るか又は兩電動機と弁心桿との間に平衡傳動裝置として構成せられたる齒車傳動裝置を挿入することに依りて可能なり。前記第一の驅動態様は第二圖及第三圖に、而して第二の驅動態様は第四圖及第五圖に示さる。

第二圖及第三圖に示さるる驅動裝置に於ては電動機(7)は弁心桿(11)をウオーム(12)ウオーム齒車(13)及四角柱(14)を介して驅動し、他方に於て電動機(9)はウオーム(15)とウオーム齒車(16)とを介して心桿母螺(17)を回轉せしむ。尙ウオーム(12)は同時に二個の撥條(18)及(19)の力に抗して軸方向に推移可能に支承せらる。心桿(11)の回轉モーメントが或る一定値を超過する時はウオーム(12)は一側又は他側に推移シカム(20)を介して速切閉閉器の撃子(21)又は(22)を運轉せしめ、之によりて電動機(7)を遮斷するものとす。ウオーム(15)も亦同様に軸方向に推移可能に設けられ電動機(9)が弁を豫定の開



放位置に齎らしたる時に該電動機が停止せらるる様終期開閉器と協働せざる可らず。該開閉装置は圖に於ては特に示されず。

第四圖及第五圖に於ては電動機(7)はウォーム(23)に

に推移可能に支承せられたるウォームの補助の下に行はれ該ウォームが行程上に於てカムを介して終期開閉器に作用するものとす。本例に於ては終期開閉器を制御するものはウォーム(34)なり。第二圖及第三圖に示されたる弁駆動装置とは異なり。本例に於ては該ウォームのみにて兩電動機に對する終期開閉器作用に充分なり。然れ共向電動機(9)に對して行程に關聯する別個の開閉器を具へ之に依りて前記電動機を或る一定の開閉位置の達せられたる際に停止せしむる如くなすを良とす。

特許請求の範圍

本文に詳記し圖面に示す如く附設高壓原動機と主原動機と溢流壓力調整器又は流入壓力調整器に従屬せられたる電動調整可能なる調整弁を有する附設高壓原動機迂回導管とを具ふるものに於て弁が附設高壓原動機の突然の逆轉休止又は突然の負荷解放の際に第二の電動機に依りて附加的に開放方向に作動せらるることを特徴とする蒸氣原動設備。

附 記

- 一 前記第二の電動機が原動機の急寒装置の應動に依りて閉成せらるることを特徴とする特許請求範圍記載の蒸氣原動設備

特許第一六〇〇二〇號

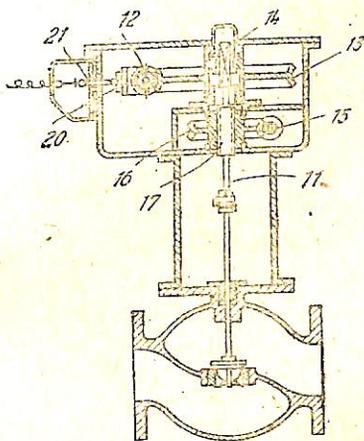
第三四類 一七、船舶 雜
特 許 昭 和 十 八 年 十 一 月 六 日
特許權者(發明者) 加 藤 三 郎

軟 性 船 體

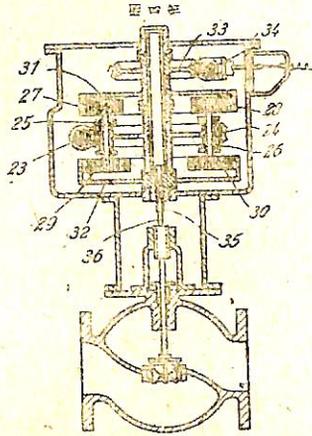
發明の性質及目的の要領

本發明は護謨の如き軟性中空船體の内壁面に適當の間隔を保ちて護謨管を嵌着せしめ該護謨管内に壓力流體を充滿せしむることにより船體擴張用の骨格を使用することなく良く船形を保持せしめ且風波による衝撃を緩和すると同時に船體に對する外壓力と積荷による内壓力とが船體壁に及ぼす壓力の不均衡を緩衝調節せしむべくしたる軟性船體に係り、其の目的とする所は簡單なる構成により良く風波の激衝に耐ふる軟性船體を得んとするに在り。

第二圖

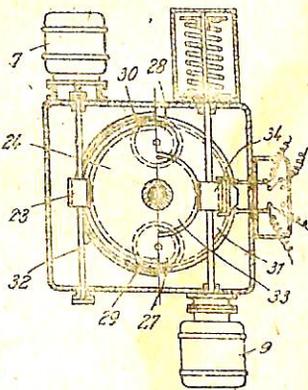
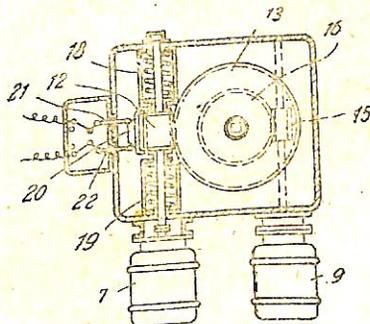


第四圖



第五圖

第三圖



作用し該ウォームはウォーム齒車(24)と係合し該齒車(24)には二個のピン(25)及(26)が回動可能に支承せらるるものとす。之等ピンは齒車(27)乃至(30)を有す。兩齒車(27)及(28)は内側齒を有する齒車(31)と啮合し他方に於て兩齒車(29)及(30)は内側齒を有する齒車(32)と係合す。齒車(31)とウォーム齒車(33)が鞏固に結合せられ該齒車(33)には電動機(9)により駆動せらるるウォーム(34)が係合す。電動機(9)が靜止し、電動機(7)が回轉する時は齒車(27)(28)と(29)(30)との直徑が異なる爲に、齒車(32)は回轉し、四角柱(35)を介して心桿(36)を調節す。反之し電動機(7)が靜止し電動機(9)が運轉せらるる時はウォーム(23)に依りてウォーム齒車(24)が固持せられ、之に依りて同様に再び齒車(32)が回動せしめらる。

本例に於ても又兩電動機(7)及(9)は相互に無關聯に弁を作動し得。一方又は他方の弁終端位置の達せられたる際の兩電動機(7)及(9)の遮斷は前記施例と同様に軸方向

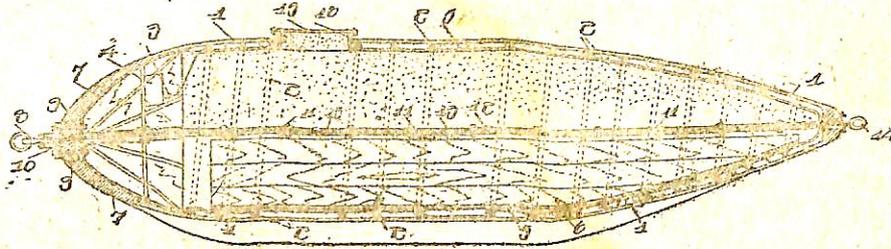
圖面の略解

圖は本發明の實施の一例を示す縦斷正面圖なり。

發明の詳細なる説明

本發明は内部に物品を收納し水中に僅かに上面部のみ露出する程度に浮上せしめてこれを一般船舶により曳航せしむべくしたる軟性船體に係るものにして、次に圖面に就きこれを詳細に説明せん；略流線型護膜製中空船體(1)の内壁面に内部に壓力流體を充滿せしめたる護膜管(2)を適當の間隔を保たしめて螺旋狀に附着し、該護膜管(2)には定壓作用弁(3)を介して壓力流體貯藏槽(4)に連結せしめて護膜管(2)内の壓力を常に一定に保持せしむべくしたり。尙前記螺旋狀護膜管(2)の代りに多數の環狀護膜管を並設するも同様なり。

而して前記護膜管(2)の内面には更に内壁(5)を設けて船體壁に及ぼす外壓並に内壓に對する緩衝作用を司せしめ、該内壁(5)の内側に於て船體の下半周壁には護膜其他適當の敷物(6)を装着せしめたり。



尙船體の前端部内壁には補強用の枠體(7)を嵌着し、前端外面には引網取付用の環金具(8)を、前記枠體(7)と螺杆(9)により連結せる座板(10)に廻動自在に取付け、船體(1)の内部中央部には前端より後端迄數箇所緩衝用膨出壁(11)を有する護膜管(12)を貫通せしめて、船體の外壁と護膜管(12)との伸張度の差に對する緩衝作用を司せしむると同時に該護膜管(12)内を通る冷水により積荷の摩擦熱の放熱作用をも司せしめたり。又該護膜管の内部には前端を固定し後端は自由端となしたる紐條(13)を通して、紐條(13)の緊張力により船體の運航時に於ける姿體を保持せしめ、且牽引力を後端に連結せる同條船體遙傳達せしめ、又前記紐條(13)の後端には連結用の環金具(14)を取付けたり。又船體(1)の上面には密閉蓋(15)を有する出入口(16)を設けたり。

本發明は上述の如く軟性中空船體の内壁面に壓力流體を充滿すべき護膜管を附着せしめたるを以て該護膜管内に充滿せしめたる流體壓力による擴張力により船體擴張用の剛體骨格を使用することなく船形を保持せしめ得ら

れ且風波による船體に對する衝擊を緩和すると同時に外壓力と積荷による内壓力とが船體壁に及ぼす壓力の不均衡を緩衝調節せしめて極めて簡單なる構成により良く風波の激衝に對し著しく耐久力を大ならしめ得らるるものなり。

特許請求の範圍

本文所載の目的に於て本文に詳記せる如く軟性中空船體の内壁面に適當の間隔を保ちて護膜管を附着せしめ該護膜管内に壓力流體を充滿せしむることにより船體擴張用の骨格を使用することなく良く船形を保持せしめ且風波による衝擊を緩和すると同時に船體に對する外壓力と積荷による内壓力とが船體壁に及ぼす壓力の不均衡を緩衝調節せしむべくしたる軟性船體。

附記

一 本文所載の目的に於て本文に詳記せる如く、護膜製中空船體の内壁面に壓力流體を充滿せる螺旋狀護膜管を附着せしめて成る軟性船體。

二 本文所載の目的に於て本文に詳記せる如く、護膜製中空船體の内壁面に壓力流體を充滿せる多數の環狀護膜管を並設せしめて成る軟性船體。

三 本文所載の目的に於て本文に詳記せる如く、前記壓力流體を充滿せる護膜管を定壓作用弁を介して壓力流體貯藏槽に連結して成る軟性船體。

四 本文所載の目的に於て本文に詳記せる如く、壓力流體を充滿せる護膜管の内側に更に内壁を設けたる軟性船體。

(67 頁よりのつづき)

統制等の企畫立案に技術者起用

貴方はかういふことをお考へになりませんか。統制方策の立案なんかについて、エンジニアが入つてをりましたでせうか。統制會なんかは別として統制企畫を立案するとき、經驗のあるエンジニアが入つてをるでせうか。

小野 その點には恐らく遺憾なものがあつたんぢやないかとも思はれますね。無論入つてはをつたでせうけれども、相當な經驗といふ點には十分でないかも知れませんから。

山本 さういふことをいふのはいけないかも知れませんが、是非加はらねばならぬとも思ふんです。僕は實情は知らないですが。

記者 造船の方の統制會は、實地の方が主でせう。

小野 さうです。幹部に二三、官の方から出た人の他大部分は民間の會社から出た人です。

山本 そこで思ひ出しますが造船の勞務管理といふことですね、いま工場管理といふことはいひません、勞務管理といふやうですが、これが相當大切であるに拘らず、學生といふものは妙なもので、餘りその方面の講義を聽かんやうですね。

小野 僕も工業經濟といふ時間は、たつた一時間しか聽かなかつた記憶があります。

山本 造る方の講義は興味をもつて聞いてをるんですが——しかし技術者が勞務を扱つてゐると、非常に圓滑に行くやうに聞きますね。

小野 それはあるでせう。私の方でも最近まで技術家出身の重役が勤勞部長をしてをりました。

山本 ○○製作所なんか、非常によくやつてゐるやうです。幹部は大抵エンジニアです。最近は知りませんが、副所長は電氣の人で、以下勞務も設計も機械も、何々部長といふやうな人はずつと皆、現場で鍛へた強かな人達です。それから取締役なんかも出てをる。○○はさういふ色彩が濃いんですが、成績が非常にいゝんぢやないですか。

小野 なるほど技術家出身で、マネージメント方面をやつた人がかなり多くある。造船の方でも鶴飼君、椿君、石原君もさうです。實際の衝に活動してゐるかたでないと、本當に思ひやりがないかも知れせんね。しかし私は平生考へてゐるんですが、技術に優れた人でさういふ方面に行き兼ねる人、しかも國際的にどこに出しても恥しくないやうな技術家の晩年における待遇が吾邦ではどうも面白くない現状にある様に思ふ。かういふ人は會社の重役以上に優遇の途をつけてやりたい。

記者 ではこの邊で一先づ打ち切り、あとはゆつくり御歡談願ふことに致します。

(89 頁よりのつづき)

(3) 錨柄と錨冠は一體で錨冠を横に貫く栓を

中心として錨腕の動くもの

との三種に分けることが出来る。

以上は構造上の分類であるが之を効用上より分類すれば、重量の割合に爪の抵抗面積の小なる小爪型と、重量の割合に爪の抵抗面積の大なる大爪型に大別される。前者は英國製のものに多く重量に基く把持力に重點を置き、後者は米國製のものに多く爪の搔土抵抗に基く把持力に重點を置くものである。

従つて錨を起す際には小爪型が樂であり、錨を曳いたまま船が進行しなければならぬ様な場合には小爪型が有利なるも、錨本來の目的である荒天の際等に錨が長くきくと云ふ點よりすれば大爪型が有利である。

無桿錨の數例を上ぐれば次の如し。

- (イ) ホール型
- (ロ) ハブトシヨーン型
- (ハ) パーキンス型
- (ニ) グルーズン型
- (ホ) グリタニツク型
- (ヘ) ドレツドノート型
- (ト) テイザツク型
- (チ) イールス型
- (リ) バルト型
- (ヌ) ダン型
- (ル) スミス型
- (ヲ) パイヤー型
- (ワ) マーチン型

テイザツク型は第 25 圖に示す如く、錨冠に小さな補助小爪があり、腕に傾斜を與へて主爪が地を搔き良いやうにして居ると同時に、自らも地を搔いて把持力を大となす。

第 26 圖乃至第 28 圖に示すイールス型、バルト型、ダン型及びスミス型等は錨冠に凸起部を有する代りに、各腕の根本に各 1 箇づつの凸起部を有し腕に傾斜を與へるやうになつて居る。

猶スミス型は錨柄と錨冠は一體で、錨冠を貫く栓を中心として腕が動くやうになつて居る。

第 30 圖及び題字カツトは模型錨の寫眞を示したものである。(數字は同種のものたることを示す)

(以下次號)

監修 海軍技術中將 永村清

▶ 編輯企畫委員 ◀

工學博士 柳本武

船舶試験所技師 菅四郎

農商技師 高木淳

東京高等商船學校教授 石田千代治

東京帝國大學教授 吉識雅夫

運輸通信技師 上野喜一郎

(五十音順)

木造船輸送増強特別委員會結成

逕通省に於ては木造船の飛躍的増強をはかるため、3月8日逕通省委員室に於て飯田次官、堀木業務局長、伊能文書課長他各委員出席、委員會を開催の結果、木造船輸送増強特別委員會を結成することとなつたがその第一回會合を3月16日開いた。なほ特別委員は次の通りである。

- | | | |
|-------|-------|-------|
| 委員 長 | 喜多壯一郎 | 岡本傳之助 |
| 理 事 | 濱野清吾 | 植松練磨 |
| 川 副 隆 | 頼母木眞六 | 結城安次 |
| 藤生安太郎 | 秋田三一 | 松岡潤吉 |
| 伊藤東一郎 | 石原 勳 | 漆水吉毅 |
| 松尾三藏 | 松浦周太郎 | 坂口平兵衛 |
| 近藤儀一 | 坂口平兵衛 | 木原七郎 |
| 菊地養之輔 | 三井高陽男 | |

擔當世話人 武知通記 肥田琢司 眞鍋儀十 松平忠壽子

燒玉機關の曲軸を改良

從來木造船に使用さるる燒玉機關の曲軸が鍛造切削、仕上げに20日間も要し、これが木造船建造の隘路の一つとなつてゐたが、今回技術院ではこれに技術的検討を加へるため陸軍省兵備局戦備課長佐藤大佐、甘利逕通省船舶局造船部長、早大鑄物研究所長石川中將、同盟澤教授ほか日本船用内燃機協會、トヨタ、小松各製作所技師等と二回にわたる「燒玉機關曲軸鑄造懇談會」を開催した結果、鑄造法、鑄砂等の技術的問題の解決を得たので、急速にこれを實行にうつすこととなつた。試作品は4月末までに出來る豫定である。なほ技術院では燒玉機關燃料の重油に代る木炭ガスの代燃化に努力中で、小型馬力では成功、強馬力の代燃化も目下研究中である。

編：輯
後：記

別項御知らせの通り、海軍技術中將永村清閣下を監修に戴き、柳本博士他斯界諸權威を編輯企畫委員に御委嘱して、本誌の刷新強化體制は茲に全く成つた。

現下造船のことの緊急重大なるは今に於て祭説するの要なく、従つて造船並に關聯技術に關する諸般資料の提供者として、本誌の使命の如何に重きかも亦囁々を要せまい。

「戦闘配艦につけ、急げ!!」の至上命令は、造船にその職能を有つ我誌が、他の如何なる雜誌よりも端的直截に受命せざるを得ないところである。今日唯今、我誌は國家にその全機能捧げ、一路職能完遂に邁進することを誓ふ次第である。

造船工學技術雜誌の中唯一の經營雜誌たる我誌は、經營雜誌独自の機動性を發揮して、讀者各位の期待に應へんことを期するのみ。

十七箇年の誌歴を顧るとき、その業績の至らざるを感じて、眞に慚怍たるものを覚える。さりながら、今日我誌新陣容の確立は、矢張りこの誌歴の上にこそ築かれたものではある。そこに我等は若干の誇を以て、今日の緊急任務を有効適切に果さんことを期する次第である。

以上「船舶」再進發の御挨拶とし、併せて誌面急速刷新の企圖に對して、忌憚なき御助言を乞ふ次第である。(土)

「船舶」3月號 (第17卷 第3號)

本號實價(税込) 1圓63錢 定價1圓50錢
送料 4 錢 特別行爲稅相當額 43 錢

昭和19年3月7日 印刷納本
昭和19年3月12日 發行 (毎月1回12日發行)
編輯發行 東京都京橋區西八丁堀二ノ一四
兼印刷人 能勢行藏
東京都神田區錦町三ノ二二
印刷所 合資 有朋印刷社

半年年分 (6册) 4圓62錢 定價4圓20錢
(送料12錢共) 特別行爲稅相當額 30 錢

一ヶ年分 (12册) 9圓24錢 定價8圓40錢
(送料24錢共) 特別行爲稅相當額 60 錢

▶ 定價増額の節は別に御届込みを願ひます ▶ 御注文は總て前金で願ひます ▶ 御送金は振替の節は別に 40 錢御加算願ひます

發行所 東京都京橋區西八丁堀二ノ一四 合資 天然社
(電話京橋 5127・振替東京 79502・會員番號 119513)
配給元 東京都神田區淺草町二ノ九 日本出版配給株式會社

日本及滿洲總代理店

長瀬産業株式會社

本店 大阪市西區立賣堀南通一丁目
支店 東京都日本橋區小舟町二丁目



デラバル型油清淨機
コンプレッサーオイル・タービン
並にデイズル用油・其他一般油回收用

電波戰艦

東京芝浦電氣株式會社 通信工業支社
(舊稱 東京電氣株式會社)

文部省推薦

技術論 (改訂版)

オイゲン・ディーゼル著 實價 ¥ 4.35
大澤峯雄譯 下 .20

本書は、父内燃機王の天稟を受繼いだ原著者が技術、延いては技術家發明家の本質に突込んだ解釋を下した名著。

●ソ聯の最新科學 平岡雅英著 ¥ 2.08 下 .15

東京都京橋區 天然社 振替東京
西八丁堀 79562番

- シエンチンガア著・藤田五郎譯
小説 アニリン (文協推薦) ¥ 2.30
シエツフェル著・藤田五郎譯
小説 硝子の驚異 ¥ 2.54
ノーエル著・常木實譯
小説 レントゲン (文協推薦) ¥ 2.40
シエンチンガア著・藤田五郎譯
小説 金屬(上)重金屬篇 ¥ 2.70
小説 金屬(下)輕金屬篇 ¥ 2.09
ビルケンフェルト著・大澤峯雄譯
小説 黒い魔術 ¥ 2.60
ノーヴァック著・藤田五郎譯
小説 亞鉛 ¥ 2.39
(送料各 20 錢)

東京都京橋區 天然社 振替東京
西八丁堀 79562番

- 和辻春樹著 船と科學技術 ¥ 2.40 下 .20
和辻春樹著 新體制と科學技術 ¥ 2.30 下 .20
須川邦彦著 船は生きてる ¥ 1.87 下 .15
須川邦彦著 海に生きるもの ¥ 2.00 下 .15
住田正一著 船と人 ¥ 2.70 下 .20
宮崎一老著 光る海 (科學叢) ¥ 2.40 下 .15

東京都京橋區 天然社 振替東京
西八丁堀 79562番

[新刊] 瀧山敏夫著

船用汽罐

——船舶工學全書——

本書は船舶用汽罐の構造種類を述べ、船舶安全法——特に船舶機關規程に準據しての設計法と取扱法に重點をおいて、これを詳解したものである。

B5判上製 實價 ¥ 8.38
本文 274 頁 下 .30
他折込附

東京都京橋區 天然社 振替東京
西八丁堀 79562番



三菱重工業株式会社

東京・丸の内

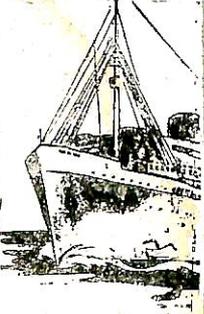


三井造船株式会社

岡山縣玉野市玉

節炭報國

製造種類
 特許御法川船尾給炭機
 特許御法川二九式機軸機
 特許御法川多條繩絲機
 ニューダクタ桌上電燈鏡孔機
 船舶用補助諸機
 産業機械統制會
 精密機械統制會
 東部船舶機械統制組合
 會長
 御法川工場



本社 東京市小石川區初音町 電話小石川0261・2206・5121
 工場 川口市金山町・川口市榮町・川口市飯塚町

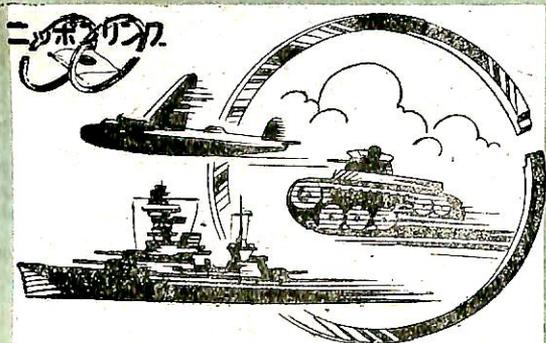
神鋼ディーゼル機関

陸船用ディーゼル機関
 高速度ディーゼル機関



株式会社 神戸製鋼所

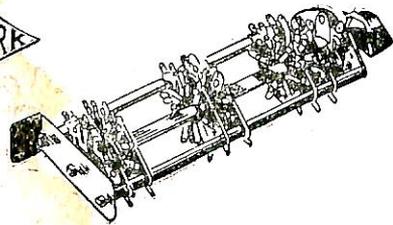
神戸市灘合區脇浜一丁目



日本ピストンリンク株式会社

東京都芝區新穂田町十七番地
 電話銀座07代表7791(8)
 營業所 東京・横浜・横須賀・名古屋・大阪・神戸・吳・福岡・佐世保・奉天・上海・天津

多極轉換器



原崎無線工業株式会社

東京都品川區五反田五丁目一一九
 電話大崎(49)一三五一番四八八九番